



# VLIV UV ZÁŘENÍ NA VYBRANÉ UŽITNÉ VLASTNOSTI MATERIÁLŮ URČENÝCH PRO AUTOMOBILOVÉ SEDAČKY

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B3107 – Textil  
*Studijní obor:* 3107R013 – Management obchodu s oděvy  
*Autor práce:* **Linda Horňáková**  
*Vedoucí práce:* Ing. Petra Komárková, Ph.D.





# THE EFFECTS OF UV RADIATION ON SELECTED PROPERTIES OF MATERIALS USED FOR MAKING CAR SEATS UPHOLSTERY

## Bachelor thesis

*Study programme:* B3107 – Textil  
*Study branch:* 3107R013 – Management of clothing trade  
*Author:* **Linda Horňáková**  
*Supervisor:* Ing. Petra Komárková, Ph.D.



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Linda Horňáková**  
Osobní číslo: **T11000660**  
Studijní program: **B3107 Textil**  
Studijní obor: **Management obchodu s oděvy**  
Název tématu: **Vliv UV záření na vybrané užité vlastnosti materiálů určených pro automobilové sedačky**  
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

### Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

1. Rešerše zaměřená na automobilové sedačky, jejich funkční vlastnosti a materiálové složení textilních struktur používaných k výrobě automobilových sedaček.
2. Analýza testování vlivu UV záření na změnu vlastností textilních materiálů určených pro automobilové sedačky.
3. Návrh a realizace experimentu zaměřeného na testování vlivu UV záření na vlastnosti textilních materiálů pro automobilové sedačky definovaných v předchozím bodě. Ověření vlivu údržby na míru vlivu UV záření na změnu těchto vlastností.
4. Vyhodnocení experimentu a formulace doporučení pro optimalizaci materiálů pro zabezpečení vysoké stálosti potahů autosedaček vůči vlivu UV záření.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Reinert G., Schmidt E., Hilfiker R., Facts About the Application UV Absorbers on Textiles, Melliand English Edition, 1994 (7-8) E151 - E153
- Fung W., Textiles in transportation, Handbook of technical textiles, Woodhead Publishing, 2000, pp. 490 - 528
- S. K. Mukhopadhyay, J. F. Partridge, AUTOMOTIVE TEXTILES, Textile Progress, 1999, 29, 1-2, 1
- Milligan, B., The Degradation of Automotive Upholstery Fabrics by Light and Heat. Review of Progress in Coloration and Related Topics, 1986
- Kovacevic, S., at al. Analysis of motor vehicle fabrics, Fibres & Textiles in Eastern Europe, Vol. 16, No.6, pp.32-38
- Platné normy ČSN ISO EN
- Odborné a vědecké časopisy

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petra Komárková, Ph.D.**

Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce:


**2. listopadu 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**19. května 2014**

  
Ing. Jana Drašarová, Ph.D.  
děkanka



  
doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 2. listopadu 2013

Technická univerzita v Liberci  
Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.  
Katedra oděvnictví, FT  
Studentská 2  
461 17 Liberec

### **ŽÁDOST**

Žádám o prodloužení termínu odevzdání diplomové (bakalářské) práce do: **leden 2015**

Název diplomové (bakalářské) práce: **Vliv UV záření na vybrané užité vlastnosti materiálů určených pro automobilové sedačky**

Jméno vedoucího diplomové (bakalářské) práce: **Ing. Petra Komárková, Ph.D.**

Jméno, příjmení a adresa žadatele: **Linda Horňáková**

**Strakonická 304/43, Liberec 8, 460 08**

Podpis žadatele:

*Horňáková*

Datum podání žádosti: 25.06.2014

Vyjádření vedoucího práce:

*Souhlasím* *komárková*

Vyjádření vedoucího katedry:

*Souhlasím* *Havelka* *11/7/2014*

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Petře Komárkové, Ph.D. za odbornou pomoc, ochotu a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Rudolfu Třešňákovi a Ing. Michalu Chotěborovi za cenné rady a pomoc při práci v laboratoři. Také bych chtěla poděkovat mé rodině za psychickou a finanční podporu během studia.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá vlivem UV záření na vybrané užité vlastnosti materiálů určených pro automobilové sedačky, a také vlivem údržby na změnu těchto vlastností. V rešeršní části jsou rozebrány materiály používané k výrobě autosedaček, dále se práce věnuje UV záření a jaký vliv má na vlastnosti textilií. V experimentální části je popsáno a vyhodnoceno měření provedené na textilních materiálech určené pro potahy autosedaček.

### **Klíčová slova:**

UV záření, autopotah, autosedačka, testování vlivu UV záření, údržba

## **Annotation**

This bachelor thesis deals with the effects of UV radiation on the selected properties of materials used for car seats upholstery, and also deals with an impact of maintenance on these properties. Materials used for car seats and UV radiation and its effects on textile materials are analysed in the first, theoretical part. In the practical part measurements performed on textile materials used for upholstery seats are described and evaluated.

### **Key words:**

UV radiation, car seat upholstery, car seat, the effects of UV radiation, maintenance



## **Použité zkratky**

atd.	a tak dále
atp.	a tak podobně
apod.	a podobně
např.	například
CON	kondenzační cyklus
ČSN	Česká soustava norem
EN	Evropská norma
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
UV	ultrafialové záření
UVA	dlouhovlnné ultrafialové záření
UVB	středněvlnné ultrafialové záření
UVC	krátkovlnné ultrafialové záření
PES	polyester
PUR	polyuretanová pěna
PVC	polyvinylchlorid

# Obsah

Úvod .....	10
1 Autopotah .....	11
2 Materiály určené pro automobilové sedačky .....	12
2.1 Rozdělení autopotahů dle typu materiálu .....	13
2.2 Látkové autopotahy .....	14
2.2.1 Vrchní vrstva.....	15
2.2.2 Výplň .....	15
2.2.3 Spodní vrstva .....	15
2.3 Autopotahy z kůže.....	16
2.4 Syntetické usně .....	16
2.4.1 Rozdělení syntetických usní .....	16
2.4.2 Suroviny pro výrobu koženek a poromerů.....	17
2.4.3 Vlastnosti syntetických usní .....	18
2.5 Šicí nitě používané při šití autopotahů.....	19
3 Testování potahů autosedaček .....	20
4 Spektrum slunečního záření.....	21
4.1 Ultrafialové záření .....	22
4.1.1 Faktory ovlivňující množství UV záření dopadající na zemský povrch .....	23
4.1.2 Propustnost UV záření .....	24
5 Degradace vláken .....	25
5.1 Vliv světla na degradaci textilních vláken .....	25
5.1.1 Fotolytická degradace textilních vláken.....	25
5.2 Vliv povětrnostních vlivů, vlhkosti a vody na textilní vlákna.....	27
6 Praktická část .....	29
6.1 Charakteristika zkušebních materiálů .....	30
6.2 Měření tloušťky .....	32
6.2.1 Princip měření .....	32
6.2.2 Zkušební zařízení .....	32
6.2.3 Příprava vzorků.....	33
6.2.4 Vyhodnocení .....	33
6.3 Údržba .....	34
6.3.1 Čisticí prostředek.....	34

6.3.2	Postup čištění .....	35
6.4	Vliv UV záření .....	36
6.4.1	Princip měření .....	36
6.4.2	Zkušební zařízení .....	37
6.4.3	Příprava vzorků a měření .....	39
6.4.4	Vizuální vyhodnocení .....	39
6.5	Měření pevnosti a tažnosti plošných textilií .....	41
6.5.1	Princip měření .....	42
6.5.2	Zkušební přístroj.....	42
6.5.3	Příprava zkušebních vzorků.....	43
6.5.4	Vyhodnocení .....	43
6.6	Zjišťování stálobarevnosti materiálů.....	51
6.6.1	Stálobarevnost v otěru.....	51
6.6.1.1	Zkušební přístroj a potřebné pomůcky .....	52
6.6.1.2	Postup zkoušky.....	52
6.6.1.3	Příprava vzorků.....	53
6.6.1.4	Vyhodnocení .....	53
6.7	Měření žmolovitosti .....	55
6.7.1	Princip měření .....	56
6.7.2	Zkušební přístroj.....	56
6.7.3	Příprava vzorků.....	57
6.7.4	Vyhodnocení .....	58
7	Závěr.....	60
8	Zdroje .....	62
9	Statistické hodnocení dat.....	65
9.1	Průměrná hodnota.....	65
9.2	Směrodatná odchylka .....	65
9.3	variační koeficient .....	65
9	Seznam obrázků .....	66
10	Seznam tabulek .....	67
12	Seznam příloh .....	68

## Úvod

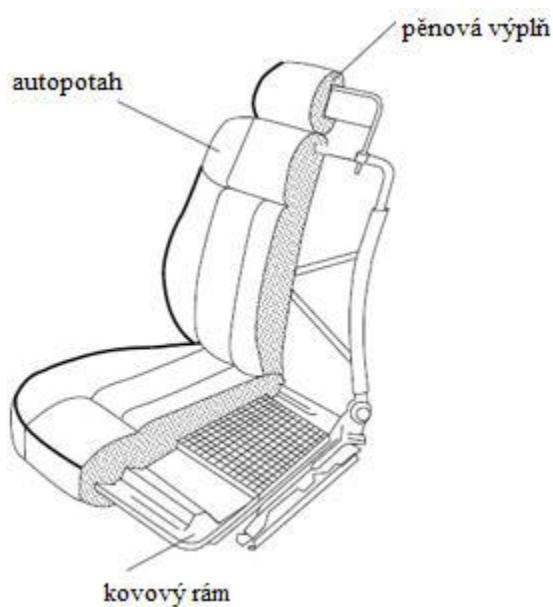
Automobilová sedačka je jednou z nejdůležitějších součástí automobilu. Řidič, případně i spolujezdcí jsou po celou dobu cestování v nepřetržitém kontaktu se sedačkou, je tedy nutné, aby vyhovovala vysokým nárokům na bezpečnost a komfort při jízdě. K poskytnutí maximálního pohodlí při jízdě by měla být automobilová sedačka navržena tak, aby její tvar a vlastnosti zůstaly v dlouhodobém časovém měřítku stejné. Komfort autosedačky úzce souvisí s autopotahy, které také ovlivňují vlastnosti sedačky.

Výroba autopotahů je perspektivním průmyslovým odvětvím využívající nejmodernější techniku a na autopotahy jsou kladeny stále větší nároky, zejména na kvalitu, trvanlivost, bezpečnost a v dnešní době i na následnou recyklaci autosedačky. V současné době je možné volit z mnoha různých materiálů. Aby byly splněny nároky kladené na sedačky, musí být autopotahy, respektive materiál určený na autopotahy vyroben z kvalitní příze, ze které je vyrobena kvalitní textilie, která je podrobena mnoha úpravám. Toto platí i pro autopotahy vyrobené z kožené usně. Autopotahy jsou složeny z několika částí sešitých dohromady, proto použité šicí nitě musí být též z vysoce kvalitní příze.

Všichni dodavatelé autopotahů mají snahu stále zdokonalovat své produkty, zvyšovat jejich kvalitu související s odolností při běžném užívání a jdoucí za stejným cílem, uspokojení potřeb zákazníka a zajištění jeho bezpečnosti.

## 1 Autopotah

Sedadla automobilu jsou potažena z nařezaných dílů, které se spojují šitím. Jejich upevnění na kostru sedadla zajišťují kovové háčky. Autopotahy se ve většině případů skládají ze tří vrstev. První a tedy vrchní vrstva je tvořena tkaninou, pleteninou, kůží nebo umělou usní. Druhá vrstva je výplň, kterou tvoří polyuretanová pěna, netkaná textilie Vlies nebo 3D distanční pletenina nazývaná jako 3D Spacer. Třetí vrstva je podšívka, která bývá nejčastěji z pleteniny, avšak objevuje se i z tkaniny.



Obrázek 1: Profil autosedačky [18]

## 2 Materiály určené pro automobilové sedačky

V dnešní době se můžeme setkat s velkým množstvím různých materiálů určené pro autopotahy. Liší se v barevném provedení, pevnosti atd. Na autopotahy mohou být použity pouze materiály určené pro automobilový průmysl. Materiály pro nábytkářský nebo oděvní průmysl se mohou zdát vhodné, ale nesplňují podmínky pro použití v interiéru automobilu.

Materiály speciálně pro automobilový průmysl se používají v první řadě kvůli tepelným výkyvům, které mohou nastat v interiéru vozidla. Jelikož teplota během letních měsíců uvnitř automobilu může dosáhnout až 70°C a v měsících zimního období hluboko pod bod mrazu.

Dalším důvodem použití speciálního materiálu je jeho dlouhá trvanlivost a odolnost. V neposlední řadě je požadována vysoká tažnost kvůli častému nastupování a vystupování. Nicméně tuto vlastnost materiály většinou splňují.

Na vlastnosti materiálů a jejich konfekční zpracování jsou v dnešní době kladeny vysoké nároky. Moderní doba vyžaduje nejenom vzhled autopotahů sladěný s interiérem a exteriérem, ale i funkčnost, zdraví škodlivost, pohodlí a hlavně bezpečnost. Bezpečností se míní například funkčnost airbagů, kterou může značně ovlivnit špatně sešitý potah v místě, kde je umístěn airbag a dále například snížená hořlavost materiálu.

Vlastnosti materiálů dělíme na užitné a zpracovatelské. Užitné vlastnosti jsou vlastnosti, které se uplatňují při používání textilie. Tyto vlastnosti musí být takové, aby z nich zhotovené výrobky splňovaly požadované funkce. [1]

Užitné vlastnosti dále můžeme rozdělit na trvanlivostní, estetické a fyziologické.

Trvanlivostí se rozumí schopnost odolávat poškození a opotřebení. Do této skupiny patří tyto vlastnosti [1]:

- Pevnost v tahu a tažnost textilií
- Pevnost a tažnost švů
- Odolnost oděru v ploše, v hraně
- Odolnost proti posuvu nití ve švu

Estetické vlastnosti textilií ovlivňují vzhled výrobku. Do této skupiny řadíme tyto vlastnosti [1]:

- Stálobarevnost
- Lesk – mat
- Splývavost – tuhost
- Mačkavost
- Žmolkovitost
- Zátrhavost

Fyziologické vlastnosti autopotahů nejsou tak důležité jako u oděvních materiálů, které přichází do kontaktu s lidskou pokožkou, jelikož patří do skupiny technických textilií. Důležitá fyziologická vlastnost je prodyšnost materiálu.

Zpracovatelskými vlastnostmi se rozumí snadnost nebo obtížnost zpracování materiálů v oddělovacím, spojovacím a tvarovacím procesu. Zpracovatelské vlastnosti ovlivňují celý výrobní proces, patří sem například tyto vlastnosti [1]:

- Tloušťka materiálu
- Odpor k oddělování materiálu (např.: stříháním)
- Pevnost švu
- Tloušťka a stlačitelnost vrstev
- Poréznost
- Tvarovatelnost
- Proznačení švů

## **2.1 Rozdělení autopotahů dle typu materiálu**

Autopotahy můžeme rozdělit na tři základní skupiny:

- Látkové
- Kožené (usně)
- Koženkové (Vinyl, materiál typu Alcantara)

Potahy látkové patří mezi nejpoužívanější materiál a to především díky své cenové dostupnosti. Dražšími autopotahy jsou pak kožené potahy a koženkové potahy vyrobené z materiálu Alcantara. Vinylové materiály se z velké části používají ve vozech, ve kterých je potřeba snadná a rychlá úprava, jako například auta pro Taxi služby, Policie ČR apod.

Existují autopotahy, které jsou vytvořeny kombinací materiálů. Nejčastější kombinace materiálu je kůže s Vinylem, avšak používá se i kombinace kůže s textilií.

Autopotahy se skládají ze tří vrstev:

- Vrchní vrstva – převážně vyráběna z textilních materiálů, kůže, syntetické usně nebo jejich kombinací. Liší se podle způsobu využití automobilu nebo podle určité vyjímečnosti.
- Výplň – druhou vrstvu automobilu tvoří polyuretanová pěna, netkaná textilie (Vlies) a distanční prodyšná pletenina (3D Spacer). Tyto materiály se vykazují výbornou tvarovou stálostí a dobrými mechanickými vlastnostmi. Zabraňují pohybu autopotahu a zajišťují pohodlí cestujících.
- Spodní vrstva

**Tabulka 1: Nejběžnější kombinace materiálů používané na autopotahy**

<b>Vrchní materiál</b>	tkanina	usně	přírodní kůže	usně
<b>Výplň</b>	Polyuretanová pěna		Vlies	3D Spacer
<b>Podšívkový materiál</b>	Osnovní pletenina Zátažná pletenina			

## 2.2 Látkové autopotahy

Na výrobu autopotahů se používají vrstvené textilie, které jsou spojené laminováním. Jsou složeny ze dvou nebo tří textilních materiálů, spojené nastavováním nebo lepením pěny (laminováním). Povrch pěny se natavuje plamenem v celé šíři a tím se stává lepivým. K lepivému povrchu je přitlačována textilie a po ochlazení dochází



k vytvoření pevného spoje. Laminováním je textilie nemačková, pevnější a komfortnější a není splývavá. [1]

### **2.2.1 Vrchní vrstva**

Jako vrchní vrstva se používá tkanina nebo pletenina. Tkaniny jsou vyrobeny na žakárových nebo listových stavech v hustých keprových nebo plátnových vazbách a používají se častěji než pleteniny. Jsou vyrobeny z kvalitní polyesterové příze, mají vysokou pevnost a dobrou tažnost. Použité pleteniny jsou osnovní, zátažné nebo okrouhlé.

Tkané autopotahy se z důvodů dobrých uživatelských vlastností a nízkých výrobních nákladů používají u automobilů nižší třídy.

### **2.2.2 Výplň**

Mezivrstvu tvoří polyuretanová pěna, která je měkká a plní funkci komfortu. Tloušťka polyuretanové pěny se pohybuje od 2,5- 8 mm o hmotnosti přibližně 200g/m<sup>2</sup>. Čím větší je objemová hmotnost použitého materiálu, tím kvalitnější bude výsledný výrobek. Polyuretanová pěna má vysokou prodyšnost, nízkou hmotnost, je zdravotně nezávadná a má výborné fyzikálně mechanické vlastnosti. Je to nejdéle používaná výplň autopotahu. [2]

Druhou vrstvu autopotahu může také tvořit netkaná textilie – Vlies, tvořena nahodile orientovanými vlákny materiálu, rovnoměrně rozmístěnými a spojené organickými pojivy. Vlies může být sklovláknitý nebo polyesterový. Sklovláknitý Vlies je díky vlastnostem skla nehořlavý, elektricky a tepelně izolační, dostatečně pevný a lehký. [3], [17]

Novinkou na trhu je 3D distanční pletenina, která začíná být výrobci velmi oblíbená. Je vyrobena ze 100% polyesteru a vyjímá se hlavně svou prodyšností. Také má výbornou odolnost proti přetržení, je snadno omyvatelná, měkká a pohodlná. [4]

### **2.2.3 Spodní vrstva**

Spodní vrstva plní funkci podšívky. Nejběžnější forma podšívky je pletená podšívka, vyrobena stejně jako tkaniny z polyesterových přízí. Podšívky mohou být vyrobené také jako netkané textilie. Jsou levnější formou, ale nemají tak dobré

vlastnosti jako pletené, jsou málo pružné a ovlivňují tak pružnost celé vrstvené textilie. Spodní vrstva chrání mezivrstvu a usnadňuje čalounění potahu.

## 2.3 Autopotahy z kůže

Pro výrobu kožených autopotahů se používají hověziny. Hovězí kůže je kůže z dospělého tura domácího, která má hustě propletená vlákna. Použití pravé kůže je celkem problematické kvůli přirozeným vlastnostem kůže. Ve vysokých teplotách se pravá kůže roztahuje a může dojít k jejímu poškození. V běžných teplotách automobilu je ale velice kvalitní a dá se snadno udržovat. Díky hladkému povrchu nečistoty snadno sklouznou nebo je lze vyčistit vlhkým hadříkem. Kožené autopotahy většinou velmi dobře sedí. [5]



Obrázek 2: Kožené autopotahy [19]

## 2.4 Syntetické usně

Syntetické usně se začaly vyrábět z nedostatku přírodních kůží a z ekologického hlediska. Umělé usně jsou vyrobeny nánosem vrstvy PVC na podkladový materiál, což může být pletenina, tkanina nebo netkaná textilie. [1]

### 2.4.1 Rozdělení syntetických usní

**Plastic** - je plastový plošný kompaktní nebo odlehčený materiál bez podkladu, je nepropustný pro vzduch a vodní páry. [1]

**Koženka** - je plastový plošný materiál s kompaktní nebo odlehčenou vrstvou, která je nanášena na podkladovém materiálu. [1]

**Poromer** – je pórovitý polymerový materiál, vzhledem a charakterem podobný přírodní usní, vyznačuje se dobrými hygienickými vlastnostmi, vyrábí se s podkladem nebo bez podkladu. [1]

Syntetická useň typu **Alcantara** – znamená převrat v syntetických usních. Nejpoužívanější syntetická useň s materiálovým složením – 68% polyesteru a 32% polyuretanu. Tento materiál je vyroben z ultralehkého mikrovlákná, 20x tenčího než je lidský vlas. Výrobci je oblíbena hlavně proto, že je vůbec nejodolnější potahovou látkou a na stálost kvality a barevnost je většinou poskytována až desetiletá záruka. Materiál velmi podobný přírodním usním, má stejné nebo lepší fyziologické vlastnosti než usně přírodní. Díky vláknité struktuře tkaniny, vyrobené z ultratenkých mikrovláken, propouští dokonale vlhkost i vzduch, je odolná proti působení vody, a proto se nesráží ani neroztahuje. Jednolitý povrch a stejná hrubost Alcantary zabraňuje jejímu nerovnoměrnému opotřebování. Další výhodou je také velmi snadná údržba. [1], [6], [7]

#### 2.4.2 Suroviný pro výrobu koženek a poromerů

Koženky a poromery se skládají z několika vrstev. Každá z nich plní určitou funkci, která je nezbytná k výrobě.

Výroba koženky a poromeru spočívá v nanášení pasty, která musí mít předepsanou viskozitu na nosný materiál. Koženka neboli vinyl je tzv. syntetická kůže, která je pevná a má dlouhou životnost. Vyrábí se polymerací vinylchloridu. Odborný název vinylu je polyvinylchlorid. Rozdíl mezi vinylem a přírodní usní lze rozeznat po hmatu, pouhým okem není znát. Jako materiál se nepoužívá pro výrobu celého autopotahu, ale na jeho menší část, které jsou buď ze zadní strany autopotahu anebo postranní části. [1]

Syntetické usně typu Alcantara se začaly vyrábět v Japonsku v roce 1970. Jejich vzhled je nerozeznatelný od přírodních usní. Tohoto vzhledu je docíleno použitím ultrajemných vláken a určitým procesem úpravy. Hlavní surovinou při výrobě syntetických usní se stalo mikrovlákná.

Alcantara je složena z podkladového materiálu a impregnace. Netkané vpichové textilie, osnovní pleteniny a tkaniny se používají jako podkladový materiál. Nezbytně nutná je impregnace materiálu, která zajišťuje požadovanou tuhost, splývavost a

pevnost potřebnou k docílení podobného vzhledu jako přírodní useň. Z tohoto důvodu se provádí impregnace plošného útvaru polyuretanem, polyesterem, jejichž vlastnosti musí vyhovovat fyziologickým podmínkám. [1]

Syntetické usně typu Alcantara dělíme podle použité textilie a jejím zpevněním, vyrábí se usně: [1]

- usně jednovrstvé konstrukce
- usně dvojvrstvé konstrukce
- usně na bázi tkaniny nebo pleteniny



Obrázek 3: Autopotahy ze syntetické usně typu Alcantara [20]

#### **2.4.3 Vlastnosti syntetických usní**

- Nízká hmotnost
- Velmi jemný, měkký omak
- Stálost rozměrů, nemačkovost
- Jednoduchá údržba
- Barevná rozmanitost
- Jednoduché zpracování usní

## 2.5 Šicí nitě používané při šití autopotahů

Šicí nitě, které slouží ke spojování jednotlivých dílců autopotahů, musí být zkonstruovány tak, aby odolávaly značným silám při výrobě potahů a následném jejich užívání. Většina šicích nití je vyráběna z polyamidu 6.6. Šicí nitě určené pro spojování dílců autopotahů musí mít stejnou kvalitu po celou dobu životnosti automobilu, i když na ně působí změny teplot, změna vlhkosti a UV záření.

Pro šití autopotahů se používá vázaný steh, tvořen dvěma a více nitěmi. Tvoří pevný spoj, který je obtížně paratelný.

### 3 Testování potahů autosedaček

Materiály používané pro autopotahy musí splňovat určité parametry. Finální úpravy neslouží pouze k vylepšení vzhledu daného materiálu, ale plní i bezpečnostní funkci konečného potahu. Mezi tyto úpravy řadíme například sníženou hořlavost materiálu.

Před samotným použitím materiálu ve velkosériové výrobě, jsou materiály podrobeny zkouškám dle norem v textilním odvětví pro automobilový průmysl, které určí, zda je materiál vhodný či nikoli. Požadavky na vlastnosti materiálu se liší podle požadavků dané automobilky a testuje se: [40]

- Stálobarevnost
- Odolnost v oděru a s tím spojené faktory
- Odolnost proti vlivu UV záření a změna struktury
- Žmolkovitost
- Hořlavost
- Rozměrová stálost
- Špinivost a čistitelnost
- Přirozené stárnutí materiálu
- Splývavost
- Pevnost materiálu v roztržení a tahu
- Pevnost materiálu ve švu
- Pevnost materiálu do prasknutí
- Propustnost a pórovitost

## 4 Spektrum slunečního záření

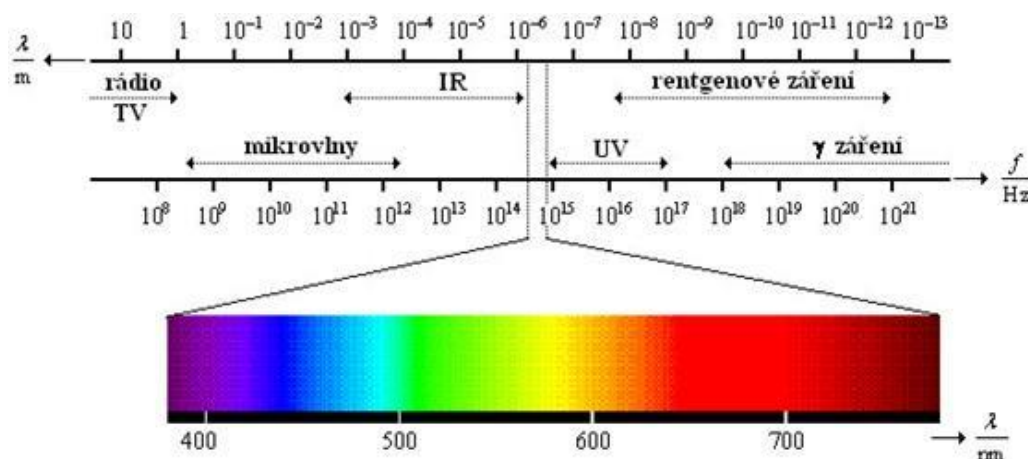
Sluneční záření je jednou ze složek prostředí a ovlivňuje přímo či nepřímo většinu živých i neživých forem na zemi. Je to elektromagnetická energie vydávána sluncem, je vyzařována paprsky různých vlnových délek a různých intenzit. Vytváří tak s mnoha jinými faktory degradační prostředí, které se projevuje i na mnoha textilních materiálech, což ovlivňuje jejich životnost a tak i použitelnost v různých odvětvích textilního průmyslu. [8]

Sluneční paprsky pronikající do atmosféry obsahují zhruba 50% viditelného světla, 45% infračervených paprsků a 5% ultrafialového záření. Intenzita a složení slunečního záření značně kolísá. Závisí na ročním období a denní době, na znečištění atmosféry, na zeměpisné šířce, na nadmořské výšce atd. Uplatňuje se redukce ultrafialového záření ozónovou vrstvou stratosféry, dalšími faktory jsou částice prachu, kouř a oblaka, pohlcování infračerveného záření vodními parami. Z hlediska biologické účinnosti má největší význam UV složka slunečního záření. [9]

Sluneční záření, dopadající na zemský povrch, dělíme následovně:

- Ultrafialové záření – rozděluje se do tří oblastí podle vlnové délky:
  - záření UVC – vlnová délka 180 – 280 nm
  - záření UVB – vlnová délka 280 – 315 nm
  - záření UVA – vlnová délka 315 – 400 nm
- Viditelné záření (vlnová délka 380 – 710 nm)
  - Toto světlo nemá žádné známé škodlivé účinky, naopak působí na lidský organismus příznivě.
- Infračervené záření (vlnová délka 710 – 4 000 nm)
  - Tyto paprsky vnímáme jako teplo, kterým nás slunce zahřívá.

Pro názornost je na *obrázku 4* uvedeno grafické znázornění slunečního spektra s uvedením frekvence, vlnových délek a s vyznačením viditelné části spektra lidským okem.



Obrázek 4: Spektrum slunečního záření [21]

#### 4.1 Ultrafialové záření

Ultrafialové záření je elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. Pro člověka je neviditelné, existují však živočichové, kteří jej dokáží vnímat. Jeho přirozeným zdrojem je Slunce.

V roce 1801 objevil UV záření německý fyzik Johann Wilhelm Ritter, který ho pojmenoval dezoxidačním světlem. Název ultrafialové záření vzniklo později v 19. století.

Toto elektromagnetické záření zahrnuje spektrální oblast vlnových délek od 10 do 390 nm. Dolní hranice vlnových délek UV záření je značně proměnlivá podle různých zdrojů. Pohybuje se v rozmezí od 4 nm do 200 nm. Vzhledem ke kvalitativně odlišným účinkům UV paprsků jednotlivých vlnových délek se toto záření zpravidla dělí do několika oblastí: [10]

- Záření UVC – krátkovlnné, vlnová délka 180 – 280 nm

Tato složka UV záření o nejkratší vlnové délce je životu na zemi nebezpečná, má vysokou energii, toxické účinky a silnou karcinogenní schopnost. Vzhledem k tomu, že je absorbováno vzdušným kyslíkem a dusíkem, lze ho identifikovat pouze ve vakuu. [11], [12]



- Záření UVB - středněvlnné, vlnová délka 280 – 315 nm

Asi 60% záření UVB je filtrováno ozónovou vrstvou atmosféry, zbytek dopadá na zemský povrch. Po dopadu na kůži záření proniká do pokožky. UVB záření způsobuje hnědé zbarvení kůže.

- Záření UVA – dlouhovlnné, vlnová délka 315 – 400 nm

UVA záření proniká skleněnými okny, mlhou i mraky. Díky větší vlnové délce se dostává UVA záření hlouběji do kůže. Při dlouhodobějšímu působení podporuje narušení imunitních mechanismů. Jejich oslabení pak umožňuje rozvoj nádorových onemocnění kůže. [11]

Sluneční záření dopadající na Zemi neobsahuje extrémní a částečně i krátkovlnnou složku UV záření, je to způsobeno tím, že vodní pára, kyslík a především ozón mají značné pohltivé účinky. Například paprsky v rozmezí 175 až 290 nm jsou zcela pohlcovány ozónem, jehož obsah v atmosféře se ale během posledních desetiletí značně snížil. Vrstva ozónu se během roku mění, tím se mění i pohlcování energie záření a posouvá se dlouhovlnná hranice pohltivosti. Během roku se podstatně více mění záření v oblasti UVB než v oblasti UVA. [10]

#### **4.1.1 Faktory ovlivňující množství UV záření dopadající na zemský povrch**

- Roční období – v letním období dopadá na zemský povrch asi 3x více UV záření než v zimě, v těchto dnech tak proniká až 90% intenzity slunečního záření. Výrazný rozdíl je v UVB složce, které je v létě 10x více než v zimě.
- Denní doba – během dne kolísá především intenzita záření UVB – nejvíce paprsků, téměř 50% denní dávky, dopadá na zem v poledních hodinách. Intenzita UVA záření se příliš nemění.
- Nadmořská výška – ve vyšších horských polohách je intenzita UV záření větší, na každých 300 m nadmořské výšky narůstá intenzita o 4%.
- Zeměpisná poloha- čím blíže rovníku, tím kratší je dráha paprsků pronikajících atmosférou a tím je tedy vyšší intenzita záření při dopadu na zemský povrch, v tropickém pásmu může být intenzita až záření až 5x vyšší.

- Odraz paprsků od okolí – sníh odráží až 80%, klidná vodní hladina 6%, mořská voda v pohybu 20%, bílý písek 25%, šedý asfalt nebo beton 3%, trávník a tráva 0,5-4% dopadajících paprsků. [13]
- Stav ozonové vrstvy
- Oblačnost a znečištění může naopak UV snížit až o 40-80%. [13]
- UV záření proniká i do hloubky vodní plochy. Asi půl metru pod hladinou je stále intenzita asi 40% intenzity na hladině. [9]

#### 4.1.2 Propustnost UV záření

Propustnost UV záření je důležitá fyzikální vlastnost látek. Je to schopnost prostředí propouštět záření určité vlnové délky. Záření různých vlnových délek pohlcuje každé prostředí jinak. Například okenní sklo o tloušťce 3 mm, jehož hodnoty propustnosti ukazuje tato tabulka:

**Tabulka 2: Propustnost okenního skla o tloušťce 3 mm při různých vlnových délkách**

Vlnová délka [nm]	10 až 310	320	340	360	380
Propustnost [%]	1,5	8	64	83	88

Z tabulky (*tabulka 2*) je patrné, že obyčejné sklo pohlcuje téměř úplně UV záření o vlnové délce pod 320 nm. Existují však druhy skel, které propouštějí celou krátkovlnnou oblast UV, tzv. křemenné sklo. [10]

## 5 Degradace vláken

Všechny druhy textilních vláken, přírodních i syntetických podléhají destrukčním vlivům slunečního záření. Vlivem těchto faktorů ztrácí vlákna své mechanické, chemické a biologické vlastnosti. Každé vlákno reaguje na tyto faktory různě.

Intenzita slunečního záření a tak i následná degradace vláken však závisí na mnoha činitelích, např. na ročním období, nadmořské výšce, místních atmosférických podmínkách atd. [14]

Faktory způsobující degradaci textilních vláken můžeme rozdělit do několika skupin:  
[14]

- Vliv světla, kyslíku, povětrnosti, vody a vlhkosti
  - fotolytická degradace
  - fotooxidace
  - fotochemická degradace
- Vliv teploty
- Vliv dlouhodobého a krátkovlnného záření
- Vliv kyselin a alkálií, neutrálních solí, redukčních a oxidačních činidel
  - chemická degradace
  - biologická degradace
- Vliv bakterií a plísní
  - biologická degradace

### 5.1 Vliv světla na degradaci textilních vláken

Všechny druhy vláken, přírodních i syntetických, podléhají destrukčním vlivům slunečního záření. Protože degradační reakce světlem probíhají většinou za přítomnosti vzdušného kyslíku, vzniká tak současně celá řada vedlejších oxidačních produktů.

#### 5.1.1 Fotolytická degradace textilních vláken

K fotolytické degradaci textilních vláken, jinak řečeno k fotodegradaci, dochází působením světla, zejména ultrafialové složky. Při tomto působení nezáleží, jestli jsou materiály umístěny ve vakuu nebo interní atmosféře. Fotodegradace textilních vláken

probíhá mnohem rychleji než u ostatních tvarů výrobků např. u folií a to proto, že povrch vlákna při stejném objemu hmoty je mnohem větší než u fólií. [14]

Každý foton dopadajícího slunečního záření obsahuje energii, která se podle Plancka rovná:

$$\varepsilon = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Kde:  $\varepsilon$ ... energie fotonu  
 $h$ ... Planckova konstanta [ $6,62 \cdot 10^{-34}$  J.s]  
 $\nu$  ... kmitočet [ $s^{-1}$ ]  
 $\lambda$  ... vlnová délka [cm]  
 $c$  ... rychlost světla

Krátkovlnné záření svou energií převyšuje většinu vazebných energií atomových seskupení, která se vyskytují v hlavním řetězci přírodních i syntetických textilních vláken. Okenní sklo zadržuje určitou část UV záření, ale u některých druhů textilních materiálů i toto filtrované záření stačí k přerušení kovalentní vazby a tak i ke ztrátě pevnosti.

Například absorbuje-li vlákno kvantum záření například o vlnové délce 300 nm, tj. energie přibližně  $377 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , postačí tato energie k přetržení vazby  $-\text{C}-\text{C}-$ , jejíž vazebná energie je  $355 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Energie nemusí být vždy použita k přetržení kovalentní vazby, ale může být dále uvolněna třeba ve formě fluorescenčního záření či tepla.

Po účinku UV záření se projevuje v polymerech jako absorbující skupina jen skupina karbonylová  $-\text{CO}-$ . Proto třeba polyethylen vykazuje větší odolnost proti fotodegradaci než třeba polyamid či polyester.

Chemické vazby  $-\text{O}-\text{C}-$  polyesterových vláken v polymerním řetězci jsou nestálé. Světlo o vlnové délce  $\lambda = 270 - 340 \text{ nm}$ , hlavně však o délce 314 nm, způsobuje lehce štěpení řetězce. Fotochemicky ale mohou být napadeny různé vazby, což závisí především na druhu osvětlení. Průběh štěpení polyesterových molekul nezávisí na okolní atmosféře a probíhá konstantní rychlostí. [14]

## 5.2 Vliv povětrnostních vlivů, vlhkosti a vody na textilní vlákna

Podnebí a počasí značně ovlivňuje užitékové vlastnosti textilních vláken. K účinku slunečního světla a kyslíku přistupují další veličiny, jako je teplota a vlhkost prostředí, složení okolní atmosféry atp. S výjimkou proměnlivého obsahu UV záření ve slunečním světle v různých ročních obdobích a různé nadmořské výšce je možno pokládat vliv světla a kyslíku za poměrně konstantní veličiny. Ostatní vlivy jsou proměnlivé a závislé na zeměpisné šířce. [14]

Vzhledem k tomuto rozeznáváme pásma:

- Pásma s podnebím mírným
- Pásma s podnebím studeným
- Pásma s podnebím tropickým suchým
- Pásma s podnebím tropickým vlhkým

Povaha degračních dějů vyvolaných podnebním se různí, nelze je tedy vždy jednoznačně definovat kritickou velikostí toho či onoho činitele. Na degradaci textilních a jiných materiálů má vliv i kolísavé, přerušované a střídavé působení podnebních činitelů.

Při přerušovaném působení vlhkosti vzduchu, kdy po každé periodě kritické vlhkosti následuje perioda podkritické malé vlhkosti, se materiál částečně zotavuje z předcházejícího znehodnocení. Proto velikost degradace vyvolané přerušovaným působením vlhkosti vzduchu závisí na celkové době trvání její kritické velikosti, ale i na její četnosti a délce přerušení výskytem podkritické velikosti. Je tedy nutno si uvědomit chemické složení materiálu, které umožní předpovědět, jaké destrukci bude materiál podléhat. [14]

Polyesterová vlákna vykazují větší odolnost vůči slunečnímu záření. To bývá mylně spojováno s odolností proti povětrnostním vlivům. Polyesterová vlákna jsou citlivá pouze na záření o vlnové délce 300 až 330 nm. Protože toto záření se beze zbytku absorbuje okenním sklem, vykazují polyesterové textilie za sklem vysokou životnost.

O mechanismu degradace polyesterového vlákna vyvolané ozařováním UV zdrojem za běžných atmosférických podmínek, tj. za přítomnosti kyslíku není mnoho známo. Dosud se nepodařilo vysvětlit skutečnost, proč polyesterová vlákna pod vlivem

UV záření silně fluoreskují. Panuje názor, že je to důsledek probíhajících degradačních procesů vlivem krátkovlnného záření, ale může to být také moderace dopadajícího UV záření. [14]

Ve vlhkém a tropickém klimatu probíhají degradační procesy polyesterových vláken mnohem rychleji než v suchém prostředí.

## 6 Praktická část

Cílem práce je testování vlivu UV záření na vlastnosti určených textilních materiálů pro automobilové sedačky a ověření vlivu údržby na míru vlivu UV záření na změnu těchto vlastností.

Provedení zkoušek proběhlo dle příslušných norem v laboratořích univerzity. U materiálů byla testována pevnost v tahu, tažnost textilií, stálobarevnost a žmolkovitost. Následně byl na materiály aplikován přípravek sloužící k čištění autopotahů, materiály byly vystaveny přímému UV záření a vybrané estetické a trvanlivostní vlastnosti byly znovu otestovány.

V první řadě byla u připravených vzorků nejprve zjištěna tloušťka, plošná hmotnost, materiálové složení, vazba a druh textile. Materiály určené pro automobilové sedačky byly poskytnuty firmou Johnson Controls Česká Lípa a Strakonice.

Nakonec bylo vyhodnoceno, zda UV záření mělo autopotahy a na jejich užité vlastnosti vliv.

### Osnova experimentu


1. Specifikace zkoušených vzorků
2. Zjišťování vlastností vzorků materiálů před působením ultrafialového světla
3. Aplikace čisticího prostředku na vzorky materiálů
4. Vystavení zkušebních vzorků vlivu ultrafialového záření
5. Zjišťování vlastností vzorků materiálů po působení ultrafialového světla
  - Pevnost a tažnost plošné textilie
  - Stálobarevnost v otěru
  - Žmolkovitost
6. Vyhodnocení naměřených dat

## 6.1 Charakteristika zkušebních materiálů

Pro tento experiment byly použity 4 typy materiálů.


**Tabulka 3: Charakteristika materiálu Scotland**

Materiál č.1 (vzorek A)		
Název materiálu	Scotland	
Materiálové složení	1. vrstva	100% PES
	2. vrstva	100% PU
	3. vrstva	100% PES
Plošná hmotnost	481 g/m <sup>2</sup>	
Tloušťka vzorku	3,2 mm	
Vrchní materiál	Tkanina	
Vazba vrchního materiálu	Keprová	
Výplň	PUR pěna	
Podšívkový materiál	Pletenina zátažná	



**Tabulka 4: Charakteristika materiálu Zarah**

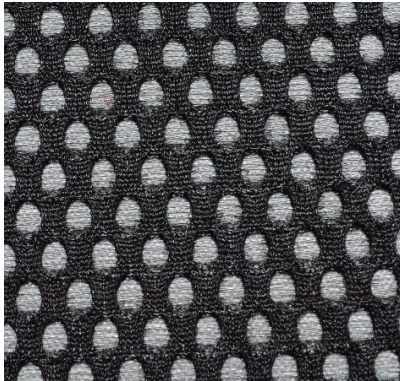
Materiál č. 2 (vzorek B)		
Název materiálu	ZARAH	
Materiálové složení	1. vrstva	100% PES
	2. vrstva	100% PU
	3. vrstva	100% PES
Plošná hmotnost	481 g/m <sup>2</sup>	
Tloušťka vzorku	5,27 mm	
Vrchní materiál	Tkanina	
Vazba vrchního materiálu	Keprová	
Výplň	PUR pěna	
Podšívkový materiál	Pletenina zátažná	





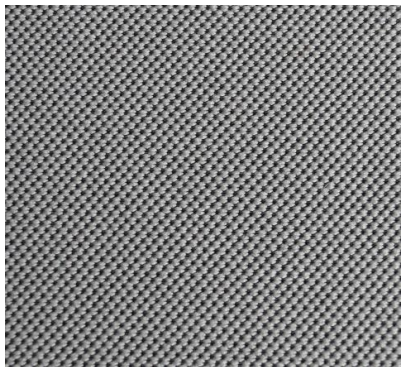
**Tabulka 5: Charakteristika materiálu Aeromesh**

Materiál č. 3 (vzorek C)		
Název materiálu	Aeromesh	
Materiálové složení	1. vrstva	100% PES
	2. vrstva	100% PU
	3. vrstva	100% PES
Plošná hmotnost	838 g/m <sup>2</sup>	
Tloušťka vzorku	9 mm	
Vrchní materiál	pletenina osnovní	
Vazba vrchního materiálu	Filetová	
Výplň	PUR pěna	
Podšívkový materiál	Pletenina osnovní	



**Tabulka 6: Charakteristika materiálu View**

Materiál č.4 (vzorek D)		
Název materiálu	View	
Materiálové složení	1. vrstva	100% PES
	2. vrstva	100% PU
	3. vrstva	100% PES
Plošná hmotnost	440 g/m <sup>2</sup>	
Tloušťka vzorku	3,73 mm	
Vrchní materiál	Pletenina zátažná	
Vazba vrchního materiálu	Základní nit provázána výplňkovou nití	
Výplň	PUR pěna	
Podšívkový materiál	Pletenina zátažná	



## 6.2 Měření tloušťky

Tloušťka textilie je kolmá vzdálenost mezi dvěma definovanými deskami, přičemž na textilií působí tlak 1kPa nebo nižší. Měření bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN ISO 5084: Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků. [23]

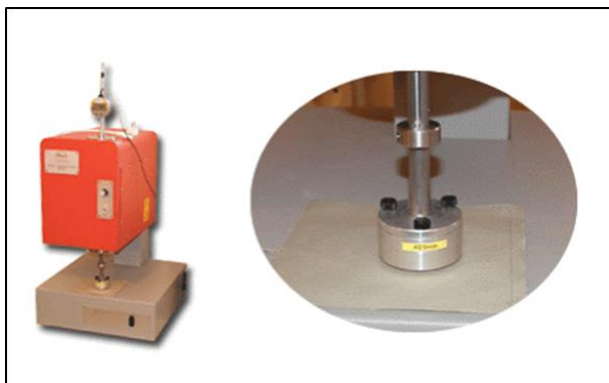
### 6.2.1 Princip měření

Před zahájením zkoušky je potřeba zvolit na počítači jednotky pro zatížení (gramy) a jednotky pro tloušťku (milimetry). Stejně jednotky je třeba nastavit i na měřidlo přístroje. Dále následuje volba cesty pro ukládání naměřených dat, volba přitlačné plochy a volba velikosti přitlaku.

Po nadzvednutí přitlačné patky přístroje vznikne prostor pro umístění vzorku. Jelikož vzorek má svou vlastní hmotnost, je tedy nutné po umístění vzorku vynulovat hodnotu zátěže. Na vzorek působí pomalu přitlačná patka do požadovaného přitlaku. Na obrazovce se zobrazí výsledky. Po ukončení zkoušky se zobrazí statistická analýza.

### 6.2.2 Zkušební zařízení

Pro měření tloušťky textilií je určen přístroj SDL MO34A (*obrázek 5*). Přístroj má základní desku, na které je umístěn vzorek a paralelní kruhový přitlačný kotouč, který vyvíjí specifikovaný přitlak na zkoušenou plochu textilie. Přístroj je vybaven přitlačnou hlavicí 20 a 100 cm<sup>2</sup> a je možno aplikovat sílu 0,1- 200 N. Průběh měření a zpracování výsledků je řízeno pomocí počítačového softwaru. Doporučený přitlak dle normy je 1000Pa, zátěž vzorku 200g. [24]



Obrázek 5: Přístroj na měření tloušťky [23]

### **6.2.3 Příprava vzorků**

Není vyžadována žádná specifická velikost vzorku. Vzorek musí být pouze větší, než je velikost přitlačné plochy (kruh o ploše 20 nebo 100 cm<sup>2</sup>) a nesmí mít známky poškození.

### **6.2.4 Vyhodnocení**

Měření bylo vyhodnoceno pomocí počítače a instalovaného softwaru. Výsledky tohoto měření jsou uvedeny v kapitole 6.1 Charakteristika zkušebních materiálů.

## 6.3 Údržba

Údržba byla provedena na všech vzorcích materiálu a následně zkoušené materiály byly vystaveny vlivu ultrafialového záření z fluorescenčních zářivek v laboratoři po dobu 6 dnů. Po tomto testování byla všechna měření znovu provedena.

Údržba se provádí dle norem ČSN EN ISO 3175-1: Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 1: Hodnocení vlastností po čištění a doupravě a ČSN EN ISO 3175-2: Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 2: Postup pro zkoušení vlastností při čištění a doupravě při použití tetrachlorethylenu. Tyto normy popisují chemické čištění pomocí činidla tetrachlorethylenu. Zkouška byla však provedena pomocí běžně dostupného čisticího prostředku na čalounění autosedaček. [26],[27]

### 6.3.1 Čisticí prostředek

Na materiály byla nanesena čisticí pěna značky SONAX (*obrázek 6*), která důkladně odstraňuje silná znečištění z čalounění a osvěžuje barvy. Čisticí pěna byla použita z důvodu chemického složení, obsahující alifatické uhlovodíky, mezi které patří i tetrachlorethylen. [28]



Obrázek 6: Čisticí pěna SONAX

### **Obsah čistící pěny**

- 5-15% alifatické uhlovodíky
- Parfém
- Methylisothiazolinone (konzervační látka)
- Benzisothiazolione (konzervační látka)

### **Postup aplikace čistící pěny**

1. Obsah nádoby před použitím důkladně protřepat
2. Přípravek rovnoměrně nanést na plochu materiálu
3. Navlhčenou houbou prostředek krouživými pohyby napěnit
4. Nechat působit 3-5 min a poté vyčistit opět navlhčenou houbou

### **6.3.2 Postup čištění**

Čistící pěna byla před samotnou aplikací důkladně protřepána a následně rovnoměrně nanesená na povrch materiálu zkušebního vzorku. Po nanesení se navlhčenou houbičkou krouživými pohyby pěna na testovaný materiál nanese, aby byl materiál ošetřen za účelem odstranění nečistot. Po 5 minutách působení se opět navlhčenou houbičkou materiál otřel a tím bylo provedeno konečné vyčištění materiálu. Tento postup po usušení materiálu zopakujeme.

## 6.4 Vliv UV záření

Zkoušené vzorky pro autopotahy byly vystaveny vlivu ultrafialového záření. Zkouška byla provedena na zařízení katedry oděvnictví TU Liberec Atlas UVCON.

Ultrafialové záření je elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. Jeho přirozeným zdrojem je Slunce. UV záření je jednou z hlavních příčin degradace textilních materiálů. Pronikání UV záření má za následek změnu vlastností materiálů.

### 6.4.1 Princip měření

Maximální teplota v automobilu může vyšplhat až na 100°C, to ale pouze v letních měsících, kdy je auto vystaveno přímému slunečnímu záření. Experiment byl proto sestaven pro namáhání materiálů při běžném používání, tedy i v zimních měsících. Zkoušené vzorky proto byly na přístroji Atlas UVCON vystaveny teplotě působení 50°C .

Jelikož neexistuje žádná literatura, která by se zabývala problémem délky samotné expozice a nebylo možno vycházet z normy ASTM Standart G7-89 (Normované postupy pro nekovové materiály vystavené účinkům atmosférického prostředí), byla tato doba navržena na základě již dříve vypracované diplomové práce na katedře oděvnictví (viz *tabulka 7*).

**Tabulka 7: Doba působení [36]**

Doba v UVCONU [den]	1	2	6	10
Doba v reálném čase [měsíc]	0,75	1,33	4	6,67

### 6.4.2 Zkušební zařízení

Atlas UVCON (obrázek 7) je laboratorní přístroj, který vystavuje materiály střídavě expozici ultrafialového záření a kondenzaci (bez UV radiace). Tento přístroj slouží pouze jako jednoduchý a mnohem levnější doplněk k přístrojům Atlas Fade-Ometer a Water-Ometer, kterými škola nedisponuje. Atlas UVCON slouží hlavně jako urychlovač působení vlivu UV záření.

Zdrojem záření v přístroji Atlas UVCON jsou fluorescenční zářivky, které emitují záření o vlnové délce pod 350 nm. Pro ochranu obsluhy před UV zářením jsou dveře přístroje chráněny pojistkou.



Obrázek 7: Zkušební zařízení Atlas UVCON

Hlavní parametry přístroje: [37]

- Obsahuje osm 40ti wattových fluorescenčních zářivek
- Celková možná expoziční plocha je 6 000 cm<sup>2</sup>
- Teplota je udržována automaticky pomocí hodnoty nastavené na černém panelu umístěném v zadní části stojanu.
- Rozsah teplot je od 50°C do 95°C
- Kondenzace vlhkosti je prováděna na základě tepelné deionizace destilované vody, programový časovač pracuje automaticky a kontroluje UV a kondenzační cyklus.

Přístroj je tvořen ze tří částí. Vrchní a prostřední část, které obsahují např. panel nástrojů nebo testovací komoru a základnu přístroje, která je především navržena tak, aby se v ní daly uložit náhradní UV lampy. [37]

Vrchní část obsahuje:

- *Ovládací prvky teploty* - pro ovládání a indikaci teploty ve zkušební komoře slouží digitální panelový měřič, odporový senzor umístěný na jednotce černého panelu a dále deska s ovládacím obvodem. Zkušební teplota v době expozice UV a kondenzačního cyklu se určuje pomocí dvou otočných spínačů. Tyto spínače nastavují teplotu požadovanou pro expozici se zapnutými UV zářivkami. Ta se udržuje zapínáním a vypínáním ohřívače vzduchu na dobu, pokud teplota nastavená spínačem není indikována na displeji digitálního panelového měřiče. Jakmile je dosaženo nastavení teploty, obvod střídavě zapíná a vypíná ohřívač vzduchu a udržuje tak nastavenou teplotu. [37]
- *Digitální panelový měřič* – je připojen k senzoru černého panelu přes desku s kontrolním obvodem teploty a indikuje jeho teplotu a tak i teplotu zkušebních vzorků. [37]
- *Senzorovou jednotku černého panelu* – jde o kovovou desku s připojitelným odporovým senzorem, který má  $120\Omega$  při  $0^{\circ}\text{C}$  a  $200\Omega$  při  $100^{\circ}\text{C}$ . Senzor mění svoji hodnotu odporu podle teploty, což umožňuje určovat teplotu ve zkušební komoře. [37]
- *Ovládací prvky časování a cyklování* – cyklový programátor využívá programovou vačku určující cyklus expozice UV záření a kondenzace. Vačka udělá jednu otáčku za 24 hodin.

Zařízení Atlas UVCON umožňuje nastavení těchto expozičních cyklů:

- cyklus 8/4 (8 hodin UV záření a 4 hodiny kondenzace)
- cyklus 4/4 (4 hodiny UV záření a 4 hodiny kondenzace)
- cyklus UV (24 hodin UV záření)
- cyklus CON (24 hodin kondenzace)



### Prostřední část obsahuje

- *zdroj ultrafialového světla* – jako zdroj záření pro urychlení degradace vzorků používá Atlas UVCON osm UV zářivek. Radiační energie ze zářivek je emitována vlnovou délkou pod 350 nm a teplotní rozsah je 25°C – 90°C. [37]
- *úložný rošt pro vzorky a držáky* – celé zařízení pojme na 2 roštech 19 vzorků a jednotku černého panelu. Samostatné vzorky jsou uloženy v držácích o velikosti 107 x 320 mm. Každý držák má 2 otvory o velikosti 85 x 95 mm a skládá se z 6 částí. Tyto otvory představují plochu, na které jsou testované materiály vystavené expozici UV cyklu a CON cyklu.


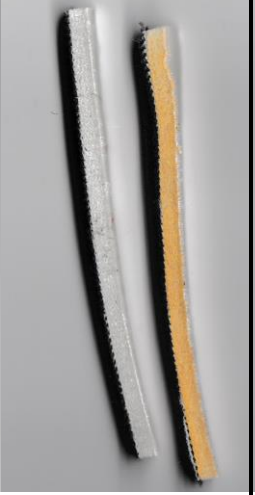


### **6.4.3 Příprava vzorků a měření**

Vzorky o rozměrech 104 x 400 mm byly upnuty do 19 držáků tak, aby lící strana vzorku byla směrem ke zdroji záření. Poté byla nastavena vačka na požadovaný cyklus a byla nastavena teplota 50°C. Dále byly odečteny a zaznamenány počáteční hodnoty přístroje a následně přístroj zapnut. Test probíhal automaticky dle programu.

### **6.4.4 Vizuální vyhodnocení**

Testované materiály byly vystaveny přímému záření typu UVA o vlnové délce 340 nm. Po vyjmutí vzorků z přístroje nebyly pozorovány žádné podstatné optické změny. Jediná viditelná změna se projevila u vzorku B a vzorku C ve změně odstínu polyuretanové pěny, kde došlo ke ztmavení barevného odstínu, a to pouze na okrajích materiálu (*tabulka 8*).

**Tabulka 8: Ukázka změn v odstínu PUR pěny testovaných vzorků**

Vzorek A		Vzorek B		Vzorek C		Vzorek D	
Před UV zářením	Po UV záření	Před UV zářením	Po UV záření	Před UV zářením	Po UV záření	Před UV zářením	Po UV záření
							

## 6.5 Měření pevnosti a tažnosti plošných textilií

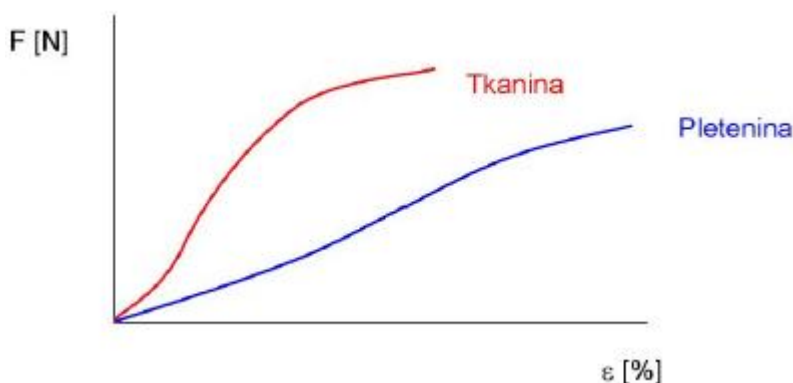
Pevnost je nejběžnější stanovovaná fyzikálně mechanická veličina. Je také nejdůležitější vlastností textilních materiálů z hlediska bezpečnostních charakteristik a životnosti.

Pevnost v tahu, tedy zjišťování maximální síly a tažnosti pomocí metody Strip, je prováděna v souladu s normou ČSN EN ISO 13934-1 (800812): Textile - Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip. [25]

Předmětem normy je zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle u plošných textilií. Metoda platí zejména pro tkaniny. Podstata zkoušky spočívá v silovém působení na zkoušený vzorek až do jeho přetržení. Zaznamenává se síla nutná k přetrhu, udává se v [N]. Zásada spočívá v tom, aby byly namáhány nitě jedné soustavy, tj. v jednom směru (osnova, útek, sloupek, řádek), zatěžovací křivky obou základních typů se od sebe výrazně liší. Tkaniny mají hned od počátku namáhání vysoký přírůstek síly. Pleteniny, mající vyšší deformace ve vazných bodech a otevřených charakterech nití vykazují vysoký přírůstek prodloužení již na počátku tahové křivky a teprve po vypnutí vazby ve směru tahové deformace narůstá hodnota síly  $F$  (obrázek 8).

Zkušební vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se maximální síla a tažnost při maximální síle a na základě požadavku síla při přetrhu a tažnost při přetrhu. [38]

Pevnost a tažnost jsou velice důležité vlastnosti autopotahů, proto se používají textilie vykazující vyšší hodnoty pevnosti a tažnosti.



Obrázek 8: Zatěžovací křivky pleteniny a tkaniny dle [38]

### 6.5.1 Princip měření

Podstatou zkoušky je napínání vzorku upnutém v čelistech konstantní rychlostí až do jeho přetrhu. Maximální síla se zaznamenává v jednotkách Newton [N]. Tažnost je definována jako poměr maximálního prodloužení zkušební vzorku do přetrhu k jeho výchozí délce a zaznamenává se v procentech [%].

### 6.5.2 Zkušební přístroj

Trhací zkušební přístroj musí být opatřen zařízením pro odečet nebo záznam síly působící napínání zkušební vzorku do jeho přetržení a odpovídajícího prodloužení zkušební vzorku. Přístroj musí umožňovat konstantní rychlost prodloužení 20 mm/min a 100 mm/min, s přesností  $\pm 10\%$ . Na přístroji musí být nastavitelná upínací délka 100 mm a 200 mm s přesností  $\pm 1$  mm. [32]

Měření bylo provedeno na Katedře oděvnictví TU Liberec na trhacím přístroji Testometric M350-5 CT, který je určený pro mechanické zkoušení materiálů.

#### Postup zkoušky

Před vlastním měřením je třeba na přístroji nastavit vstupní údaje:

1. Na zkušebním trhacím stroji se nastaví upínací délka na 200 mm a šířka vzorku. V případě potřeby předpětí. Předpětí se určuje dle plošné hmotnosti vzorku a konkrétní hodnoty udává norma.
2. Nastaví se rychlost zkoušky dle (tabulka 9). V tomto případě byla rychlost zkoušky nastavena na 100 mm/min.

**Tabulka 9: Rychlost prodloužení/ protažení na základě tažnosti při maximální síle [38]**

Upínací délka [mm]	Tažnost plošné textilie při maximální síle [%]	Rychlost protažení [%/min]	Rychlost prodloužení [mm/min]
200	< 8	10	20
200	8 až 75	50	100
100	> 75	100	100

3. Jeden konec zkušební vzorku se upne do svorek horní čelisti, poté se druhý konec vzorku upevní do spodní čelisti a použije se předpětí 5 N.
4. Zařízení se zapojí pro záznam maximální síly a tažnosti při maximální síle a následně dojde k vlastní zkoušce. Pohyblivá svorka se uvede do chodu a zkušební vzorek se napíná do jeho přetrhu.

Zaznamenává se:

- a) nejvyšší pevnost v newtonech [N]
  - b) prodloužení v milimetrech [mm]
  - c) tažnost v procentech [%] při nejvyšší pevnosti
5. Po přetrhu se vzorek vyjme a výsledné hodnoty a grafy jsou zaznamenány počítačem.

### 6.5.3 Příprava zkušebních vzorků

Z každého materiálu byly dle normy vystřiženy dvě sady zkušebních vzorků z plošné textilie. Jedna sada ve směru osnovy/ sloupku a druhá ve směru útku/ řádku. Každá sada musí obsahovat minimálně pět zkušebních vzorků, které musí být odebrány ve vzdálenosti minimálně 150 mm od okraje testovaných materiálu.

Šířka každého zkušební vzorku musí být 50 mm a jeho upínací délka  $l_0$  činí 200 mm.

### 6.5.4 Vyhodnocení

Této zkoušce byly podrobeny všechny čtyři materiály. Nejprve byly testovány vzorky bez působení UV záření a následně vzorky, které byly vystaveny přímému UV záření.

#### PEVNOST VZORKŮ S TKANOU VRCHNÍ VRSTVOU

Průměrná hodnota pevnosti u nepoškozeného vzorku A střiženého po osnově/sloupku dosahovala dle tabulky (*tabulka 10*)  $F = 1997,4$  N a průměrná hodnota tažnosti dosahovala  $\varepsilon = 56,7$  %. U nepoškozeného vzorku B střiženého po osnově/sloupku dosahovala pevnost  $F = 2006,4$  N a tažnost  $\varepsilon = 50,4$  %. Dle těchto výsledků je možno usoudit, že vzorek B bude pevnější.

Po šesti dnech působení přímého UV záření o vlnové délce  $\lambda = 340$  nm, poklesly hodnoty pevnosti vzorku A zhruba o 35% a v tažnosti přibližně o 46%. U vzorku B klesly hodnoty pevnosti po záření zhruba o 21% a 39% v tažnosti.

Průměrné hodnoty nepoškozených vzorků střížených ve směru útku/řádku byly u vzorku A v pevnosti  $F = 1154,5$  N a tažnosti  $\varepsilon = 51,5\%$  (tabulka 11). U nepoškozeného vzorku B byla hodnota pevnosti  $F = 884,4$  N a tažnosti  $\varepsilon = 25,3\%$ .

**Tabulka 10: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku A**

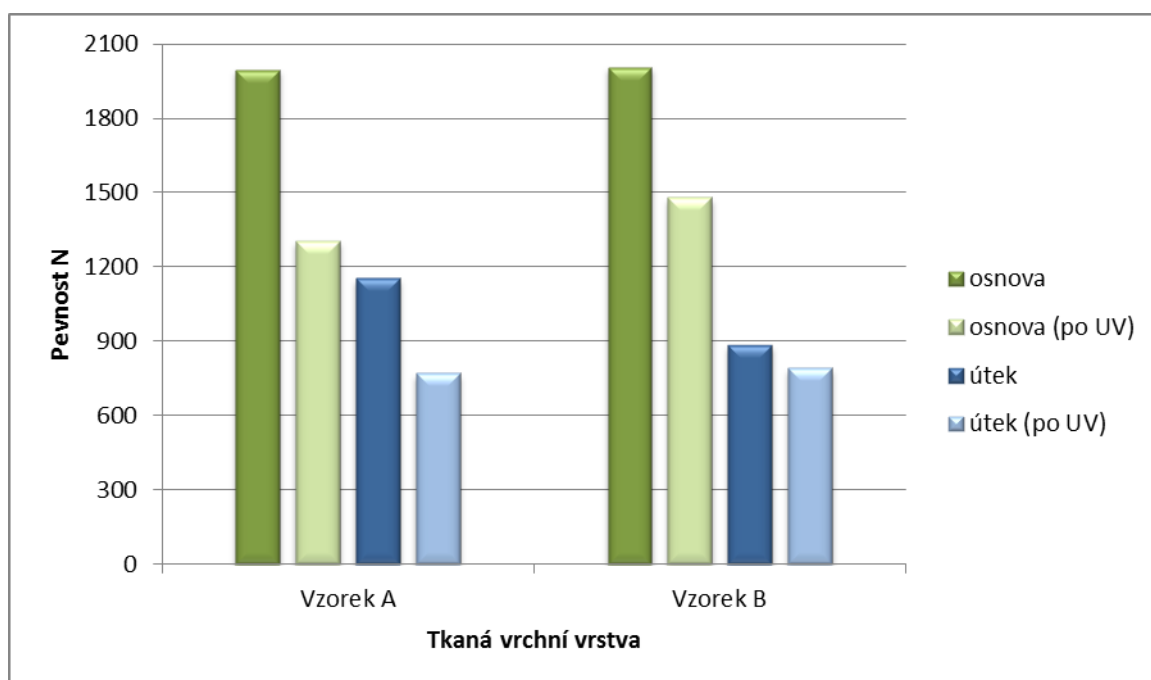
Vzorek A				
Osnova				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\varepsilon$ [%]	F [N]	$\varepsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	1997,4	56,7	1303,8	30,1
Směrodatná odchylka	43,6	0,8	120,4	1,9
Variační koeficient	2,2	1,4	9,2	6,5
Útek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\varepsilon$ [%]	F [N]	$\varepsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	1154,5	51,5	769,5	31,1
Směrodatná odchylka	45,4	3,2	48,5	1,8
Variační koeficient	3,9	6,2	6,3	5,7

**Tabulka 11: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku B**

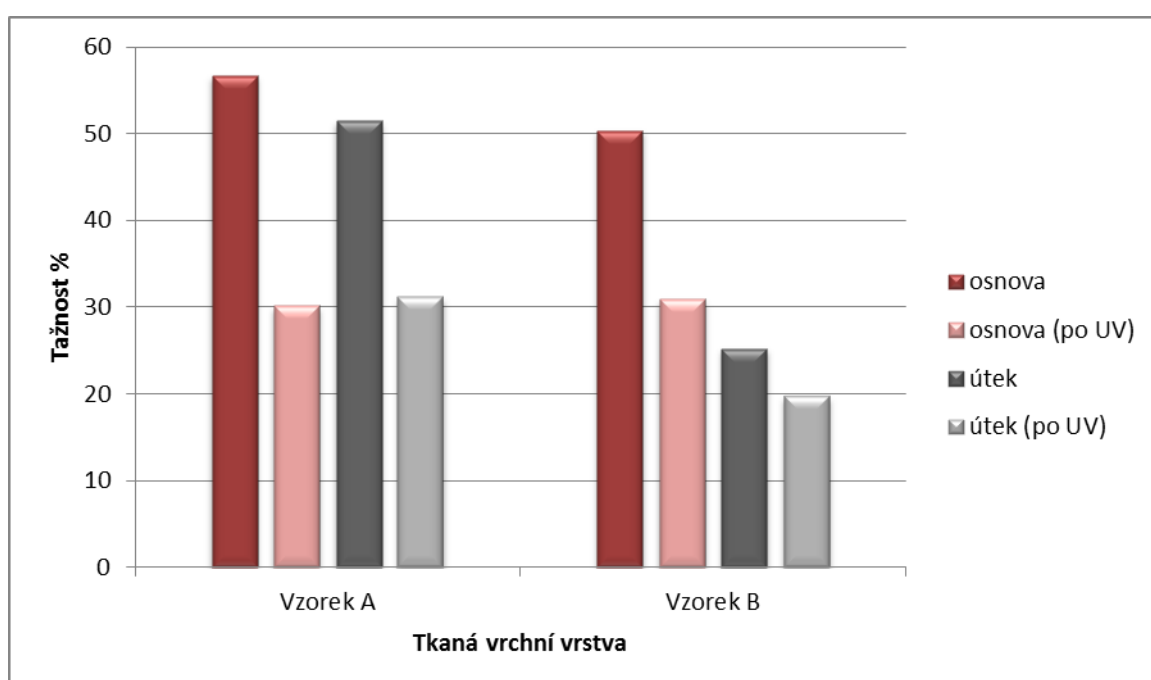
Vzorek B				
Osnova				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	2006,4	50,4	1479,4	30,9
Směrodatná odchylka	58,8	2,7	100,5	1,9
Variační koeficient	2,9	5,3	6,8	6,2
Útek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	884,4	25,3	790,6	19,7
Směrodatná odchylka	183,8	4,7	31,5	1,5
Variační koeficient	20,8	18,4	4,2	8,1

Po 6-ti denním působení slunečního záření se hodnota pevnosti vzorku A snížila přibližně o 34% respektive tažnosti o 40% a hodnota pevnosti vzorku B poklesla o 11% respektive tažnosti o 22%. Z těchto výsledků lze usoudit, že vzorek A degraduje rychleji, než vzorek B.

Rychlost degradace může být dána hustotou tkaniny vrchního materiálu, která je u vzorku A podstatně nižší. Dostatečná hustota struktury materiálu je základním faktorem vysoké ochrany proti UV záření. Vzorek A má díky menší hustotě tkaniny větší mezinitné prostory a tak ultrafialové záření pronikne hlouběji do struktury a ovlivní tak negativně vlastnosti materiálu. Dalším faktorem proč vzorek A podléhá degradaci rychleji, může souviset s polyuretanovou pěnou, která je u vzorku A tenčí a méně tužší. Je tedy vyšší pravděpodobnost, že UV záření pronikne hlouběji do materiálu.



Obrázek 9: Graf porovnání vzorku A a B z hlediska pevnosti



Obrázek 10: Graf porovnání vzorku A a B z hlediska tažnosti



## PEVNOST VZORKŮ S PLETENOU VRCHNÍ VRSTVOU

Průměrná hodnota pevnosti u nepoškozeného vzorku C stříženého ve směru osnovy/ sloupku dosahovala  $F = 1203,4 \text{ N}$  a průměrná hodnota tažnosti dosahovala  $\varepsilon = 45,6 \%$  (*tabulka 12*). U nepoškozeného vzorku D stříženého ve směru osnovy/ sloupku pevnost dosahovala  $F = 780,4 \text{ N}$  a tažnost  $\varepsilon = 64,1 \%$  (*tabulka 13*). Lze tedy konstatovat, že vzorek C bude i po aplikaci UV záření pevnější.

Po ozáření, které působilo na materiály po dobu šesti dnů, poklesly hodnoty pevnosti vzorku C přibližně o 17% a hodnoty tažnosti o 2%. U vzorku D hodnoty klesly přibližně o 2 %, a co se týče pevnosti a tažnosti tak o necelé 1%.

Průměrné hodnoty nepoškozených testovaných vzorků střížených ve směru útku/ řádku byly u vzorku C, pevnost  $F = 1414,5 \text{ N}$  a v tažnost  $\varepsilon = 45,6 \%$ . U vzorku D hodnota pevnosti dosahovala  $F = 1188,9 \text{ N}$  a tažnosti  $\varepsilon = 86,8 \%$ .

Po šesti dnech působení UV záření hodnoty pevnosti u vzorku C poklesly přibližně o 23% a hodnoty tažnosti klesly o 18%. U vzorku D se hodnoty pevnosti snížily o 51% a tažnost se snížila přibližně o 47%.

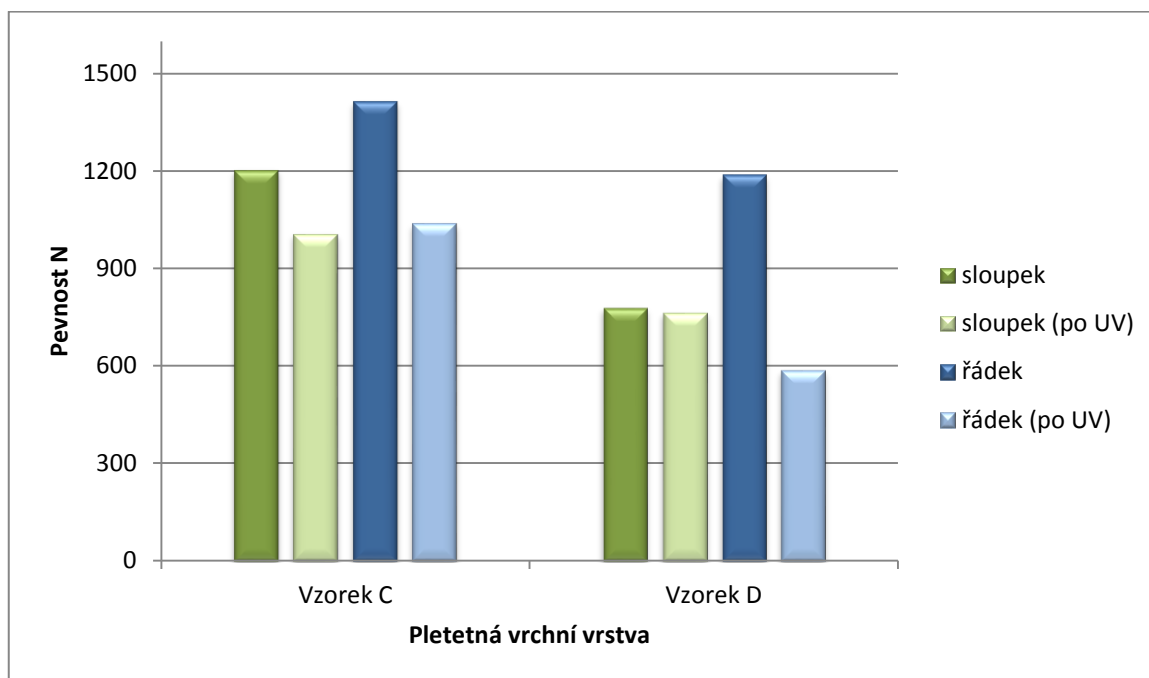
Zásadním důvodem poklesu hodnot je pravděpodobně odlišná tloušťka vzorků, která se od sebe liší o 5,3 mm. Dále vzorky vykazují rozdílnou tuhost díky polyuretanové pění a vrchnímu materiálu vzorku D, který je tenčí a má větší mezinitné prostory ve vrchní vrstvě. Na základě těchto faktorů je možno konstatovat, že záření proniklo hlouběji do materiálu a tak došlo k degradaci u vzorku D rychleji.

**Tabulka 12: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku C**

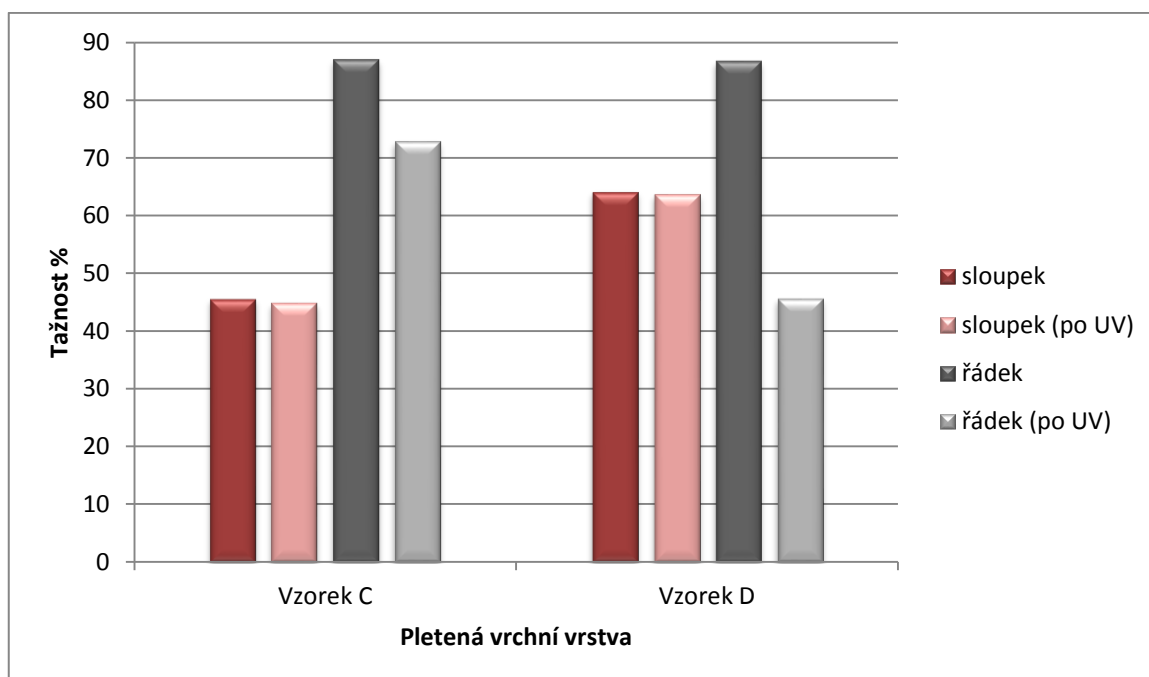
Vzorek C				
Sloupek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	1203,4	45,6	1005,8	44,9
Směrodatná odchylka	46,4	1,2	32,9	2,2
Variační koeficient	3,9	2,7	3,3	4,9
Řádek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	1414,5	87,1	1037,7	72,9
Směrodatná odchylka	50,4	3,2	54,1	2,1
Variační koeficient	3,6	3,2	5,2	2,8

**Tabulka 13: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku D**

Vzorek D				
Sloupek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	780,4	64,1	763,8	63,7
Směrodatná odchylka	37,7	1,9	6,5	1,1
Variační koeficient	4,8	2,9	0,9	1,8
Řádek				
	Před UV záření		Po UV záření	
	F [N]	$\epsilon$ [%]	F [N]	$\epsilon$ [%]
Průměrná hodnota zkoušek	1188,9	86,8	587,5	45,7
Směrodatná odchylka	30,2	32,1	43,5	0,3
Variační koeficient	2,5	2,4	7,4	0,7



Obrázek 11: Graf porovnání vzorku C a D z hlediska pevnosti



Obrázek 12: Graf porovnání vzorku C a D z hlediska tažnosti

## POROVNÁNÍ PEVNOSTI MATERIÁLŮ S TKANOU A MATERIÁLŮ S PLETENOU VRCHNÍ VRSTVOU

Okenní sklo zadržuje určitou část UV záření, ale u některých druhů textilních materiálů i toto filtrované záření stačí k přerušení kovalentní vazby a tak i ke ztrátě pevnosti. Prostory mezi přízemi jsou obecně v pleteninách větší, než v tkaninách. Lze tedy říci, že vzorky s pletenou vrchní vrstvou by měly degradovat rychleji než vzorky s tkanou vrchní vrstvou.

Při tomto porovnání lze konstatovat, že maximální síla ve směru osnovy/sloupků je vyšší u vzorků, které mají tkanou vrchní vrstvu. Opačný stav, tedy že maximální síla je vyšší ve směru útku/ řádku nastal u vzorků s pletenou vrchní vrstvou. Zajímavý je rozdíl v pevnostech bez vlivu záření ve směru osnovy a útku u vzorku B. Tento materiál dosahuje jak nejnižší hodnoty ve směru útku, tak i nejvyšší hodnoty ve směru osnovy.

K úplnému přetržení vzorků došlo u vzorku C stříženého ve směru osnovy/sloupku i ve směru útku/ řádku. Tento jev nastal i u materiálů, které byly vystaveny ultrafialovému záření.

U všech vzorků materiálu č. 4 střížených ve směru osnovy/ sloupku při maximální hodnotě pevnosti došlo k úplnému přetržení. Vzorky ve směru útku/ řádku nevykázaly ani jedno úplné přetržení díky pletené podšívce. Vrchní materiál i polyuretanová pěna byla porušena. Jevo nastal i na vzorcích vystavených ultrafialovému záření.

U vzorku A došlo k úplnému nebo částečnému příčnému přetržení vrchní tkaniny u vzorku střížených po osnově/sloupku. Vzorky střížené po útku/řádku vykazaly vyšší odolnost. Došlo pouze k roztažení vrchní vrstvy. Tento jev se vyskytl v obou případech testování, a to jak bez ozáření i ozáření (viz *příloha 2*).

U vzorku B před ozářením nedošlo k přetržení všech tří vrstev materiálů ve směru osnovy/sloupku ani útku/ řádku. Byla pouze částečně narušena vazba tkaniny. U vzorků, které byly vystaveny vlivu působení UV záření, došlo k částečnému nebo úplnému přetržení vrchní vrstvy a polyuretanové pěny. U žádného vzorku ale nedošlo k úplnému přetržení.

Lze tedy říci, že vzorky s tkanou vrchní vrstvou jsou odolnější v pevnosti bez působení záření, ale i vůči UV záření než vzorky, které mají pletenou vrchní vrstvou.

## 6.6 Zjišťování stálobarevnosti materiálů

Stálost barvy materiálů je jedna z velmi důležitých vlastností. Pro hodnocení změny barevnosti se využívá „šedá stupnice“, která slouží k definování míry blednutí. Dále se využívá osm modrých standardů. U některých druhů textilií může i pouhé smočení způsobit patrnou změnu ve vybarvení při porovnání s textilií, která nebyla smočena. Nejde však o skutečnou změnu odstínu. Materiály použité na automobilových sedačkách musí odolávat vystavení slunečního záření, zejména v letních měsících. Proto tedy musí odolávat vlivu ultrafialového záření a nemělo by docházet v důsledku tohoto vlivu k velké změně odstínu

Stálobarevnost můžeme zkoušet pomocí různých norem, a to: [22]

- Stanovení stupňů stálobarevnosti postupem digitálního snímání
- Stálobarevnost ve spalných plynech
- Šedá stupnice pro hodnocení zapouštění
- Šedá stupnice pro hodnocení změny odstínu
- Stálobarevnost v domácím a komerčním praní
- Hodnocení migrace textilních barviv do polyvinylchloridovaných převrstvení

### 6.6.1 Stálobarevnost v otěru

Zjišťování stálobarevnosti bylo provedeno dle normy ČSN EN ISO 105-X12: Textilie - Zkoušky stálobarevnosti - Část X12: Stálobarevnost v otěru.

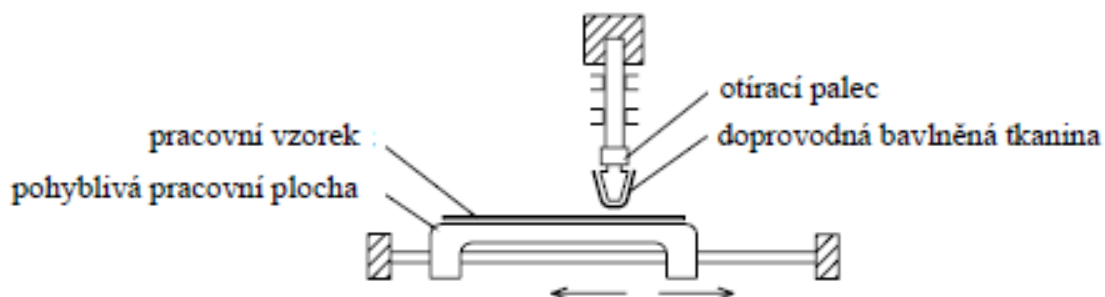
Otěr označuje schopnost textilie udržet na svém povrchu barvu, nezapouštět ji do dalších oděvních součástí a materiálů. Otěr barviva se projeví tam, kde se textilie tře o další části oděvu či materiálu, ale i při dalším zpracování textilií.

Podstatou této zkoušky je otírání zkušební vzorku textilie suchou a mokrou otírací tkaninou a sleduje se zapouštění barviva do otírací tkaniny. Zkušební vzorek je otírán na zkušebním zařízení (*obrázek 13*), který zajišťuje posuv doprovodné tkaniny pro dráze délky 100 mm se zatížením otíracího palce 9 N. Průměr otíracího palce je 16 mm. K vyhodnocení zkoušky je třeba šedá stupnice pro stanovení změny odstínu.

#### 6.6.1.1 Zkušební přístroj a potřebné pomůcky

Měřicí přístroj (*obrázek 13*) je mechanického charakteru. Zajišťuje posuv doprovodné tkaniny po dráze délky 100 mm se zatížením otíracího palce 9 N. Zkušební vzorek je upevněn na pohyblivé ploše a bavlněná tkanina na otíracím palci. Zařízení je ovládáno ručně pomocí páky upevněné na pracovní ploše.

K vyhodnocení zkoušky je třeba šedá stupnice pro hodnocení zapuštění a změny odstínu.



Obrázek 13: Schématické zobrazení přístroje pro měření otěru plošných textilií [39]

#### 6.6.1.2 Postup zkoušky

Každý zkušební vzorek se upevnil upínacími prostředky na podložku zkušebního zařízení tak, aby delší směr zkušebního vzorku byl shodný s dráhou zkušebního zařízení. Jelikož jeden z materiálů je vícebarevná textilie, bylo třeba dbát na odebírání zkušebních vzorků v takových pozicích, aby byly otírány všechny barvy vzoru při zkoušení.

##### Suchý otěr

Na konec palce otíracího zařízení se upevní suchá otírací tkanina, bez záhybů. Zkušební vzorek se upne do přístroje. Poté se palec přiloží na testovanou tkaninu a při pohybu spodní části zařízení tak dochází k otěru. Podle normy musí dojít k 10 otíracím cyklům.

### Mokrý otěr

Postup zkoušky u mokrého otěru je stejný jako u otěru suchého. Odstřih tkaniny se pouze důkladně smočí v destilované vodě. Dle normy se odstřih vkládá na dobu nejméně 5 minut do destilované vody. Následně se testovaná tkanina nechá usušit při běžné teplotě v laboratoři.

#### **6.6.1.3 Příprava vzorků**

Dle normy ČSN EN ISO 105-X12 se z testované textilie odeberou dva zkušební vzorky minimálně o rozměrech 50 mm x 140 mm pro zkoušení za sucha a dva pro zkoušení za mokra. Jeden vzorek musí být ve směru útku/ řádku a druhý ve směru osnovy/ sloupku. U vícebarevných textilií je nutné dbát na to, aby zkoušky otěru byly provedeny na všech barvách textilie. Dále je třeba připravit vzorky otírací tkaniny o rozměrech 50 mm x 50 mm.

#### **6.6.1.4 Vyhodnocení**

Provedené otěry byly hodnoceny při denním světle. Hodnocena byla změna odstínu testovaného vzorku, byla použita šedá stupnice odpovídající ISO 105- A03. Šedá stupnice je dána 5 stupni, kde stupeň 5 je nejlepší hodnota, tzn., že otírací tkanina zůstala nezabarvena.

Tato zkouška byla provedena na všech testovaných materiálech.

#### ***Zhodnocení:***

##### SUCHÝ OTĚR

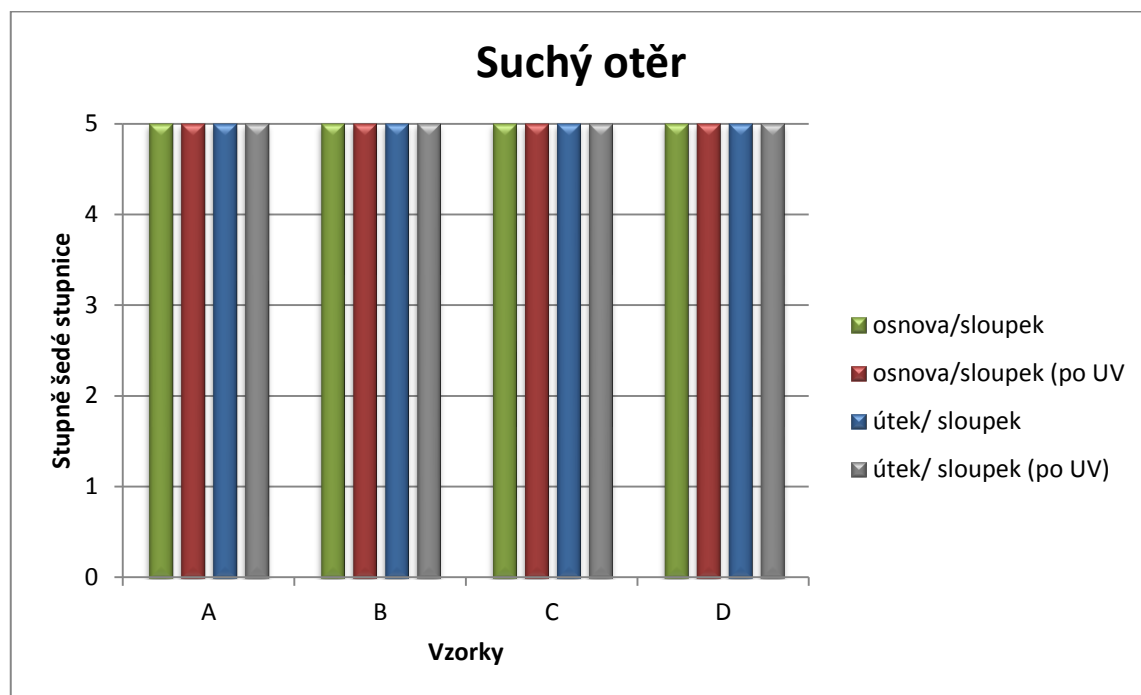
Bylo zjištěno, že ani u jednoho vzorku nedošlo ke změně odstínu. Lze tedy konstatovat, že všechny testované vzorky mají vynikající stálobarevnost při suchém otěru. Všechny vzorky dosáhly stupně 5 na šedé stupnici. Protože splňují podmínky normy EN ISO 14465 a jejich hodnocení je vyšší než stupeň 4, lze je podle této normy zařadit do kategorie A.

##### MOKRÝ OTĚR

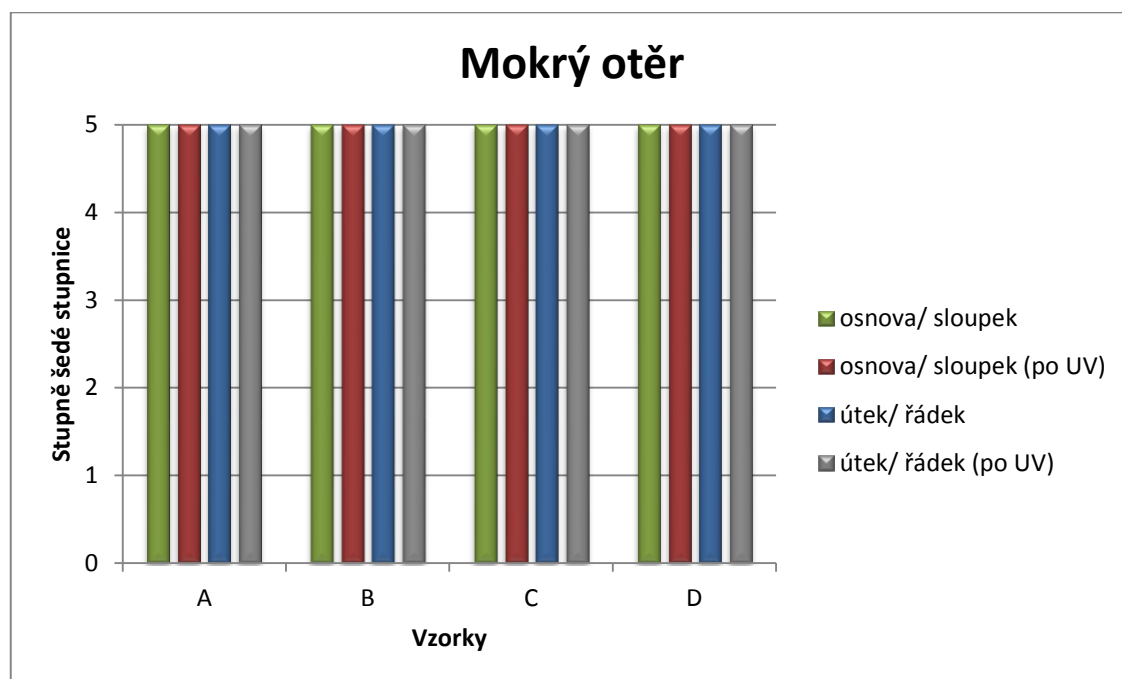
U žádného z testovaných materiálů nedošlo ke změně barevnosti při mokrému otěru, a tudíž byly všechny zařazeny taktéž kategorie A.

## POROVNÁNÍ SUCHÉHO A MOKRÉHO OTĚŘU

Při porovnání změn v odstínu v obou otěrech lze dojít k závěru, že zde nejsou žádné rozdíly. Všechny testované materiály dosáhly nejvyššího hodnocení, a tudíž byly všechny zařazeny do kategorie A. Lze tedy říci, že výsledky při obou typech otěrů jsou prakticky shodné.



Obrázek 14: Graf porovnání stálobarevnosti při suchém otěru



Obrázek 15: Graf porovnání stálobarevnosti v mokrém otěru



## 6.7 Měření žmolkovitosti

Žmolkovitost je definována jako negativní vlastnost textilního materiálu. Dochází ke tvorbě žmolků, což znamená, že povrch textilie má tendenci k rozvláknění a zapletení vláken. Zkoušení žmolkovitosti se provádí pomocí odíracího přístroje Martindale, který slouží k simulaci mechanického opotřebení (oděru) na povrchu textilie a vzorky se následně hodnotí podle dosaženého stupně žmolkování dle etalonu.

Zkoušení odolnosti proti tvorbě žmolků je také zkouškou simulační, která se provádí v laboratorních podmínkách pomocí odíracího stroje dle norem ČSN 80 0846 (800846) : Plošné textilie. Zjišťování odolnosti proti opotřebení na přístroji typu Martindale, ČSN EN ISO 12947-1: Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 1: Přístroj Martindale, ČSN EN ISO 12947-2 (800846): Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 2: Zjišťování poškození vzorku, ČSN EN ISO 12947-3: Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 3: Zjišťování úbytku hmotnosti a ČSN EN ISO 12947-4: Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 4: Hodnocení změny vzhledu. Zkušební vzorky se hodnotí podle dosaženého stupně žmolkování podle etalonu (*tabulka 14*) a vypočítá se průměrná hodnota ze všech provedených zkoušek. [34]

**Tabulka 14 : Hodnocení stupňů žmolkovitosti [34]**

Stupeň	Popis
5	Beze změn
4	Lehké rozvláknění povrchu a/nebo počátek tvorby žmolků
3	Mírné rozvláknění povrchu a/nebo mírné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají částečně povrch vzorku.
2	Výrazné rozvláknění povrchu a/nebo výrazné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají značnou část povrchu vzorku.
1	Husté rozvláknění povrchu a/nebo silné žmolkování. Žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají celý povrch vzorku.

### 6.7.1 Princip měření

Princip zkoušky spočívá v horizontálním pohybu vodící desky držáků vzorků, v kterých jsou upnuty testované vzorky. Tyto vzorky jsou vystaveny tření po třecí ploše a to stejnou textilií, nebo výjimečně vlněnou oděrací tkaninou. Držák vzorku je volně otočný kolem své osy, kolmé k ploše vzorku. Vše je prováděno při stanoveném zatížení (155g). Po stanoveném počtu otáček se vizuálně hodnotí změna původního vzhledu povrchu textilie, a to samostatně z hlediska oděru, žmolkování, rozvláknění a barevného odstínu. Porovnávání se provádí s normovanými etalony.

#### Postup zkoušky

1. Vrchní vrstva musela být nejprve oddělena od polyuretanové pěny. Tím se docílilo, že materiál byl tenčí a mohl se upnout do držáků. Zkušební vzorek tvoří tedy pouze vrchní vrstvu materiálu.
2. Na žmolkovací stůl se zkušební vzorek upevnil tak, že se umístil přes plstěnou podložku stranou, která měla být vystavena odírání nahoru. Zkušební vzorek byl poté pevně po celém obvodu upnut do upínacího rámečku
3. Následně se vzorky upnuly do držáků vzorků. Vzorek se umístil na držák stranou, která měla být vystavena odírání nahoru. Pomocí upínacího kroužku se zkušební vzorek pevně zachytil po celém obvodu. Stejným způsobem byly upevněny všechny zkušební vzorky.
4. Na přístroji se nastavil počet otáček (47,5 ot./min) a uvedl se do chodu. Po dosažení zvoleného počtu otáček se přístroj automaticky zastavil, držáky vzorků se vyjmuly z pohyblivé desky.
5. Následně se hodnotila žmolkovitost zkušebních vzorků vizuálně. Při hodnocení se umístil originální vzorek vedle testovaného. Žmolkovitost se u každého zkušebního vzorku hodnotila stupněm žmolkovitosti (*Tabulka 14*).

### 6.7.2 Zkušební přístroj

Oděrací přístroj Martindale (*obrázek 16*) slouží k určení odolnosti plošných textilií proti žmolkovitosti. Skládá se ze základní desky, na které jsou umístěny oděrací stoly a pohonný mechanismus, který se skládá ze dvou vnějších pohonů a jednoho vnitřního pohonu, které způsobují, že vodící deska držáků vzorků sleduje Lissajousův obrazec. Obrazec vzniká pohybem, který se mění z kružnice ke stále užším elipsám, až

se nakonec pohybuje po přímce, následně tento pohyb probíhá reverzně v kolmém směru.

Přístroj je vybaven digitálním nastavitelným počítadlem, které zaznamenává počet otáček z pohonných jednotek. Jedna zaznamenaná otáčka odpovídá jedné žmolkovací otáčce. Úplný Lissajousův obrazec je vytvořen 16 otáčkami.



Obrázek 16: Oděrací přístroj Martindale [30]

#### **Oděrací stůl se skládá z těchto částí**

- a) upínací rámeček
- b) upínací zařízení k připevnění upínacího rámečku
- c) závaží o hmotnosti  $(2,5 \pm 0,5)$  kg a o průměru  $(120 \pm 10)$  mm.

#### **Pomocné materiály**

- oděrací textilie
- plst'
- pěnový materiál (používaný pro textilie o plošné hmotnosti nižší než  $500\text{g/m}^2$  jako podložka pod zkušební vzorek)

### **6.7.3 Příprava vzorků**

Vzorek musí být před odběrem aklimatizován dle ISO 139 – normální klimatizované ovzduší, tj. relativní vlhkost  $(65 \pm 2)$  % a teplota  $(20 \pm 2)$  °C a nesmí vykazovat známky poškození. Pro každou zkoušku jsou potřeba čtyři vzorky o průměru 140 mm, které se připravují pomocí speciálního vyřezávače.

#### 6.7.4 Vyhodnocení

V této kapitole je přehled a popis dat získaných z testování vzorků bez vlivu UV záření a popis dat z testování vzorků, které byly vystaveny přímému ultrafialovému záření. Zkoušce byly podrobeny všechny materiály.

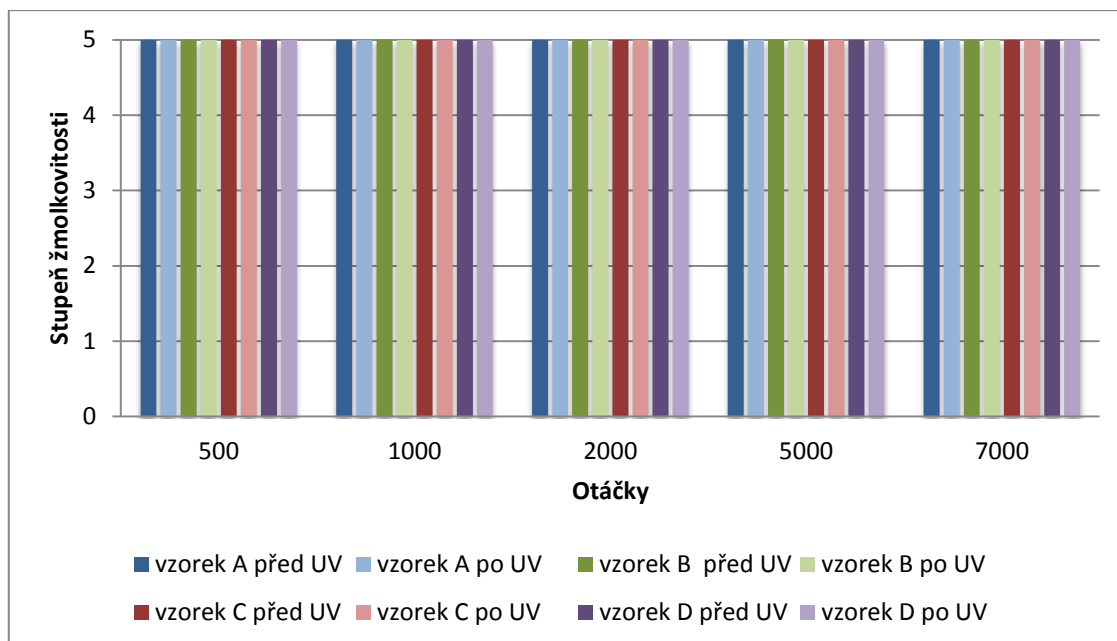
Zkouška byla provedena dle normy [19] na přístroji Martindale při 500, 1 000, 2 000, 5 000 a 7 000 otáček. Zkušební vzorky nebylo možno upevnit do držáků vzorků z rozměrových důvodů, proto bylo nutno oddělit vrchní tkaninu od polyuretanové pěny.

Výsledky byly hodnoceny vizuálně podle hodnotící tabulky (*tabulka 14*). Při každém cyklu byl zaznamenán dosažený stupeň žmolovitosti podle hodnotící tabulky (*tabulka 14*). Průměrné hodnoty zkoušek jsou uvedeny v tabulce 15.

**Tabulka 15: Naměřené hodnoty odolnosti proti tvorbě žmolků**

Vzorky			Otáčky				
			500	1 000	2 000	5 000	7 000
A	Bez UV	Stupeň žmolovitosti	5	5	5	5	5
	Po 6 dnech působení UV + údržba		5	5	5	5	5
B	Bez UV		5	5	5	5	5
	Po 6 dnech působení UV + údržba		5	5	5	5	5
C	Bez UV		5	5	5	5	5
	Po 6 dnech působení UV + údržba		5	5	5	5	5
D	Bez UV		5	5	5	5	5
	Po 6 dnech působení UV + údržba		5	5	5	5	5

Z výsledků je patrné, že všechny materiály jsou velmi odolné proti tvorbě žmolků. U žádného z testovaných materiálů nedošlo ke tvorbě žmolků ani rozvláknění. Můžeme je tedy hodnotit jako vyhovující. Vliv ultrafialového záření neměl na změny vzhledu způsobené žmolkováním žádný vliv. I po působení přímého ultrafialového záření jsou všechny materiály velmi odolné vůči tvorbě žmolků.



Obrázek 17: Graf znázorňující dosažený stupeň žmolkovitosti testovaných materiálů

## 7 Závěr

Bakalářská práce se zabývá vlivu UV záření na vybrané druhy materiály používané pro autopotahy. Teoretická část je zaměřena na specifikace druhů materiálů určené pro automobilové sedačky, jejich složení, postup výroby a specifické vlastnosti. Dále je stručně popsáno spektrum slunečního záření a vyzdvihnuta především oblast UV záření a jeho degradační vliv, který ovlivňuje vlastnosti textilních vláken.

V praktické části, jejíž cílem bylo zjišťování specifických vlastností vybraných druhů materiálů poskytnutých firmou Johnson's Control Česká Lípa, Strakonice. Dále bylo zjišťováno jejich fyzikální změny při působení ultrafialového záření. Materiály byly vystaveny uměle vyvolaným ultrafialovým zářením přístrojem Atlas UVCON a následně se u těchto materiálů zjišťovala změna pevnosti, tažnosti, změna vzhledu, stálobarevnosti a žmolkovitosti. Úkolem bylo porovnat změny těchto vlastností u jednotlivých materiálů a určit, který lépe odolává vlivu ultrafialovému záření.

Z naměřených dat v experimentální části byly vyhodnoceny užité vlastnosti materiálů. Pomocí přístroje Testometric M350-5CT byla zjištěna nejvyšší pevnost u materiálů s tkanou vrchní vrstvou, přesněji u materiálu Zarah ve směru osnovy. Nejméně pevný byl materiál Aeromesh s pletenou vrchní vrstvou. Při zjišťování tažnosti tomu bylo právě naopak: nejvyšší tažnost se projevovala u materiálů Aeromesh a nejméně tažná byla textilie ZARAH ve směru útku/ řádku. Po působení ultrafialového záření pevnosti jednoznačně klesly u všech testovaných materiálů. Změna tažnosti se vlivem ultrafialového záření projevovala u všech materiálů stejně. Nejvíce podléhá tomuto vlivu materiál View v útku/ řádku. Pevnost i tažnost materiálu se snížila přibližně o 50 %.

Při zjišťování změny optického vzhledu a změny vzhledu vlivem žmolkování, vykazovaly všechny materiály vysokou odolnost vůči tvorbě žmolků. Hodnocení stálobarevnosti ukázalo, že všechny testované materiály také vykazují vysokou odolnost vůči ultrafialovému záření.

Měřením bylo dokázáno, že materiály s pletenou vrchní vrstvou vykazují lepší vlastnosti v pevnosti a tažnosti pouze ve směru osnovy/ sloupku. Avšak není možno jednoznačně určit, který z materiálů podléhá vlivu záření více či méně.

V tomto experimentu byly vzorky vystaveny přímému UV záření, avšak autopotahy jsou v praxi v interiéru vozidla, na které UV záření dopadá přes skla

automobilu. Autoskla jsou konstrukčně sestaveny z několika vrstev, mezi které se vkládá fólie, která značně zvyšuje procento pohlcených paprsků ultrafialového záření. Moderní výroba automobilů aplikuje širokou škálu ochranných a reflexních fólií, které jsou aplikované nejen na skla automobilů, které chrání především řidiče a interiér, ale také části karosérie, které ochraňují exteriér automobilu. Výrobci těchto fólií garantují, že propustnost ultrafialového záření jsou pouhá 2%. V případě tak vysokého procenta pohlcení záření by expozice aplikovaného v experimentu UV záření vyvolaného přístrojem Atlas UVCON nepředstavovalo v reálných podmínkách pouze několik měsíců, ale vystavení na několik let.

Z naměřených hodnot, které jsou soustředěny v jednotlivých tabulkách v praktické části a následně vyhodnoceny v grafech, lze doporučit pro optimalizaci materiálů, aby bylo zajištěno vysoké stálosti potahů autosedaček vůči vlivu UV záření použití materiálů s tkanou vrchní vrstvou, která díky hustotě dostavy zaručuje menší prostup záření do struktury materiálu. Dále významnou roli sehrává polyuretanová pěna, sloužící jako mezivrstva. Kvalitnější, tzn. tužší a s větší tloušťkou má pozitivní vliv na vyšší kvalitu.

Obecně lze konstatovat, že současná produkce materiálů určených pro autosedačky je na velmi vysoké kvalitativní úrovni.

## 8 Zdroje

- [1] Růžicková, D.: Oděvní materiály, TUL, Liberec 2003
- [2] Polyuretanová pěna – PUR pěna. NIS Nábytkářský informační systém [online]. 2013[cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/polyuretanova-penapurpena/page/458/>
- [3] Vliesy.BOKATECH [online]. [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.bokatech.cz/produkty/vliesy/vliesy/>
- [4] Textile Suppliers: 3D Spacer Fabric for Car Seat Cover and Mattress 3D Spacer Fabric for Car Seat Cover and Mattress[online]. [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://en.168tex.com/Products-View/1775/3D-Spacer-Fabric-for-Car-Seat-Coverand-Mattress.html>
- [5] Auta i auta: Kožené autopotahy na míru. [online]. 2012 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.autaiauta.cz/>
- [6] Alcantara®: What is Alcantara® ?. [online]. [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: [http://www.alcantara.com/#/en/menu/the\\_material/what\\_is\\_alcantara](http://www.alcantara.com/#/en/menu/the_material/what_is_alcantara)
- [7] ČESKÉSTAVBY.cz: Alcantara - nejodolnější potahová látka současnosti. [online].2004 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.ceskestavby.cz/>
- [8] Svoboda, E. a kol.: Přehled středoškolské fyziky, Prométheus, 2001
- [9] Chraňte své zdraví před slunečním zářením. [online]. [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: [www.ordinace.cz/clanek/chrante-sve-zdravi-pred-slunecnim-zarenim/](http://www.ordinace.cz/clanek/chrante-sve-zdravi-pred-slunecnim-zarenim/)
- [10] Vlastnosti a účinky ultrafialového záření. [online]. [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: [http://sf.zcu.cz/rocnik06/cislomm/w\\_zareni.html](http://sf.zcu.cz/rocnik06/cislomm/w_zareni.html)
- [11] [www.mzcr.cz/data/c1062/lib/uv\\_7.rtf](http://www.mzcr.cz/data/c1062/lib/uv_7.rtf)
- [12] Prof. Ing. Jirí Militký, CSc., Technické textilie
- [13] Charakteristika slunečního záření. [online]. [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: <http://www.liposukce.cz/plasticka-chirurgie/kozni-nadory/charakteristika-slunecnihozareni.htm>
- [14] Krčma, L.: Degradace textilních vláken a ochrana proti ní, SNTL, 1976
- [15] Manual k přístroji Atlas Uvcon
- [16] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [17] Sluneční záření. [online]. [cit. 2014-03-16]. Dostupné z: [http://fle.czu.cz/~ulbrichova/Skripta\\_EKOL/lesazareni/slunecnizareni.htm](http://fle.czu.cz/~ulbrichova/Skripta_EKOL/lesazareni/slunecnizareni.htm)



- [18] TEPLÍKOVÁ, Adéla. Studium mechanických vlastností textilních potahů sedaček do aut. Liberec, 2009. Bakalářská práce. TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI.
- [19] Leather Seat Covers. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.pickupspecialties.com/Leather\\_Craft/leather\\_seat\\_covers.jpg](http://www.pickupspecialties.com/Leather_Craft/leather_seat_covers.jpg)
- [20] Alcantara Seat Covers. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.carcoversusa.com/images/csc\\_v2\\_product.jpg](http://www.carcoversusa.com/images/csc_v2_product.jpg)
- [21] Spektrum slunečního záření. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://fyzika.jreichl.com/data/Mikro\\_2kvantovka\\_soubory/image004.jpg](http://fyzika.jreichl.com/data/Mikro_2kvantovka_soubory/image004.jpg)
- [22] ČSN EN ISO 105-A01:Textilie – Zkoušky stálobarevnosti – Část A01: Všeobecné principy zkoušení
- [23] Zjišťování tloušťky textilií. In: [online]. [cit. 2014-11-25]. Dostupné z: [http://www.kod.tul.cz/predmety/POV/Tem\\_okruhy\\_teorie/POV\\_T/Tlou%C5%A1%C5%A5ka%20textili%C3%AD.pdf](http://www.kod.tul.cz/predmety/POV/Tem_okruhy_teorie/POV_T/Tlou%C5%A1%C5%A5ka%20textili%C3%AD.pdf)
- [24] Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. Tloušťkoměr [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM1/Cviceni/TLOUSTKOMER.pdf>
- [25] Trhací přístroj LABTEST 2.05. In: [online]. [cit. 2014-11-25]. Dostupné z: [http://www.kod.tul.cz/predmety/OM1/Cviceni/TRHACKA\\_LABTEST.pdf](http://www.kod.tul.cz/predmety/OM1/Cviceni/TRHACKA_LABTEST.pdf)
- [26] ČSN EN ISO 3175-1. Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 1: Hodnocení vlastností po čištění a doupravě. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [27] ČSN EN ISO 3175-2. Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 2: Postup pro zkoušení vlastností při čištění a doupravě při použití tetrachlorethylenu. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [28] Institute of Chemical technology Prague. Organické škodlivé látky [online]. [cit. 2014-07-08]. Dostupné z: [http://tresen.vscht.cz/kot/wp-content/uploads/6\\_organic.pdf](http://tresen.vscht.cz/kot/wp-content/uploads/6_organic.pdf)
- [29] SARAVANAN, D. UV PROTECTION TEXTILE MATERIALS. In: [online]. [cit. 2014-11-25]. Dostupné z: [http://www.autexrj.com/cms/zalaczone\\_pliki/6-07-1.pdf](http://www.autexrj.com/cms/zalaczone_pliki/6-07-1.pdf)
- [30] Žmolkovitost. In: [online]. [cit. 2014-11-25]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/MARTINDALE.pdf>

- [31] MANDZHIEVA, Diana. TRVANLIVOSTNÍ VLASTNOSTI TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ URČENÝCH PRO AUTOMOBILOVÉ SEDAČKY: Testování trvanlivostních vlastností textilních materiálů. Liberec, 2014. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Viera Glombíková, Ph.D.
- [32] ČSN EN ISO 13934-1 (800812): Textilie - Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip.
- [33] ČSN EN ISO 105-X12: Textilie – zkoušky stálobarevnosti - Část X12: stálobarevnost v otěru
- [34] ČSN EN ISO 12945-2 (800837) : Textilie - Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování - Část 2: Modifikovaná metoda Martindale.
- [35] ČSN EN ISO 12947-1: Textilie - Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - Část 1: Přístroj Martindale
- [36] HORÁČKOVÁ, Nina. Vliv UV Záření na vlastnosti materiálů používaných pro výrobu autopotahů. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Miroslava Maršálková.
- [37] Manuál k přístroji Atlas UVCON Accelerated Weathering Tester (SDL, England)
- [38] Ing. Růžicková, D.: Oděvní materiály, 2003, Technická univerzita v Liberci
- [39] Zkoušení oděvních materiálů: Otěr. In: [online]. [cit. 2015-01-01]. Dostupné z: <http://www.ft.tul.cz/depart/ktm/files/TextilniZkusebnictvi.pdf>
- [40] FUNG, Walter a Mike HARDCASTLE. Textiles in automotive engineering: Test method details. Wothead, 2001, str. 166- 187.

## 9 Použité statistické metody

### 9.1 Průměrná hodnota

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_i^1 x_i$$

Kde:	$\bar{x}$	...	průměrná hodnota měření
	$n$	...	celkový počet měření
	$x_i$	...	hodnot i-tého vzorku

### 9.2 Směrodatná odchylka

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_i^1 (x_i - \bar{x})^2}$$

Kde:	$s_x$	...	směrodatná odchylka měření
	$n$	...	celkový počet měření
	$x_i$	...	hodnota i-tého vzorku
	$\bar{x}$	...	průměrná hodnota

### 9.3 variační koeficient

$$v_x = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 10^2$$

Kde:	$v_x$	...	variační koeficient [%]
	$s_x$	...	směrodatné odchylka měření
	$\bar{x}$	...	průměrná hodnota měření

## **10 Seznam obrázků**

Obrázek 1: Profil autosedačky

Obrázek 2: Kožené autopotahy

Obrázek 3: Autopotahy ze syntetické usně typu Alcantara

Obrázek 4: Spektrum slunečního záření

Obrázek 5: Přístroj na měření tloušťky

Obrázek 6: Čistící pěna SONAX

Obrázek 7: Zkušební zařízení Atlas UVCON

Obrázek 8: Zatěžovací křivky pleteniny a tkaniny

Obrázek 9: Graf porovnání vzorku A a B z hlediska pevnosti

Obrázek 10: Graf porovnání vzorku A a B z hlediska tažnosti

Obrázek 11: Graf porovnání vzorku C a D z hlediska pevnosti

Obrázek 12: Graf porovnání vzorku C a D z hlediska tažnosti

Obrázek 13: Schématické zobrazení přístroje pro měření otěru plošných textilií

Obrázek 14: Graf porovnání stálobarevnosti při suchém otěru

Obrázek 15: Graf porovnání stálobarevnosti v mokřém otěru

Obrázek 16: Oděrací přístroj Martindale

Obrázek 17: Graf znázorňující dosažený stupeň žmolkovitosti testovaných materiálů

## **11 Seznam tabulek**

- Tabulka 1: Nejběžnější kombinace materiálů používané na autopotahy
- Tabulka 2: Propustnost okenního skla o tloušťce 3mm při různých vlnových délkách
- Tabulka 3: Charakteristika materiálu Scotland
- Tabulka 4: Charakteristika materiálu Zarah
- Tabulka 5: Charakteristika materiálu Aeromesh
- Tabulka 6: Charakteristika materiálu View
- Tabulka 7: Doba působení
- Tabulka 8: Ukázka změn v odstínu PUR pěny testovaných vzorků
- Tabulka 9: Rychlost prodloužení/protažení na základě tažnosti při maximální síle
- Tabulka 10: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku A
- Tabulka 11: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku B
- Tabulka 12: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku C
- Tabulka 13: Průměrná naměřená data pevnosti a tažnosti vzorku D
- Tabulka 14: Hodnocení stupňů žmolkovitosti
- Tabulka 15: Naměřené hodnoty odolnosti proti tvorbě žmolků

## **12 Seznam příloh**

Příloha č. 1: Příklad výstupu z měření pevnosti a tažnosti na trhacím stroji

Příloha č. 2: Ukázka materiálů po měření pevnosti a tažnosti

Příloha č. 3: Ukázka vzorků po testování žmolkovitosti

Příloha č. 4: Reálné vzorky použitých materiálů

# **PŘÍLOHY**

# Příloha č. 1

## Příklad výstupu z měření pevnosti a tažnosti na trhačím stroji

1. Použitá norma: ČSN EN ISO 13934-1 (800812)

Technické údaje o zkušebním vzorku

označení textilie: vzorek B, materiál č. 2, ZARAH

konstrukce: tkanina, PUR pěna, pletenina

rozměry: 300 x 50 mm

Upínací délka: 200 mm

Hmotnost textilie: 481 g/m<sup>2</sup>

Předpětí: 5N

Tloušťka textilie: 5,27 mm

Rychlost trhání: 100 mm/min

2. Klimatické podmínky

$$t = 21^{\circ} \text{C}$$

3. Vyhodnocení




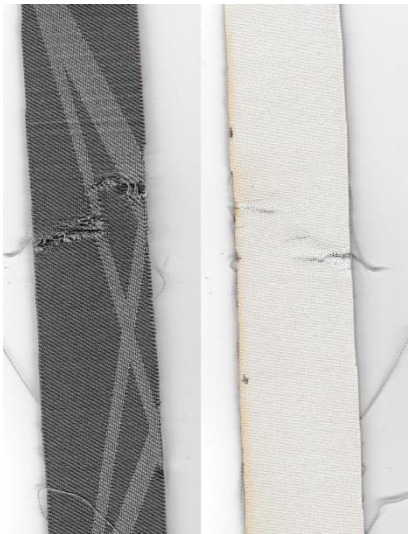
Zkouska c.	Nejvyšší pevnost (N)	Prodloužení při nejv. Pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti (%)
1	1992,800	105,816	52,743
2	2090,400	103,326	51,549
3	2015,500	103,148	51,465
4	1925,800	101,257	50,432
5	2007,400	91,847	45,854
Min	1925,800	91,847	45,854
Střed	2006,380	101,079	50,409
Max	2090,400	105,816	52,743
S.O.	58,782	5,409	2,675
VK	2,930	5,351	5,306
D.H.D	1933,394	94,363	47,088
H.H.D.	2079,366	107,795	53,730

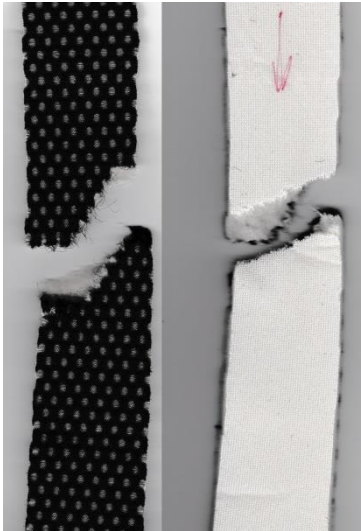
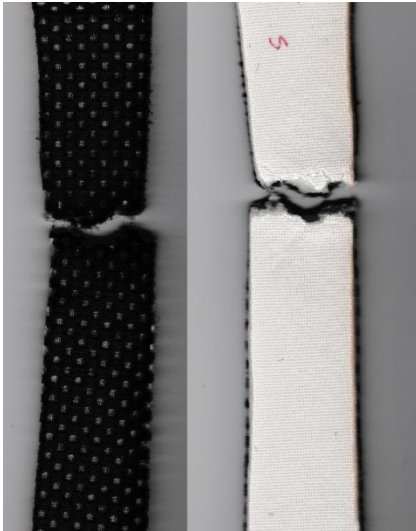
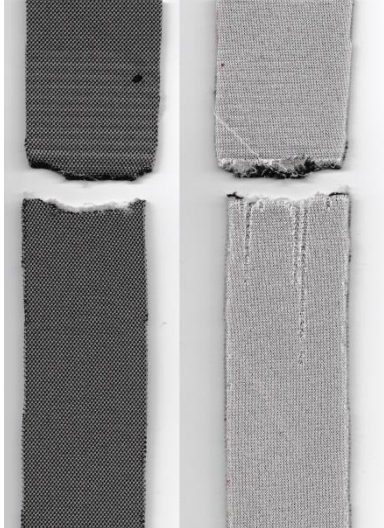
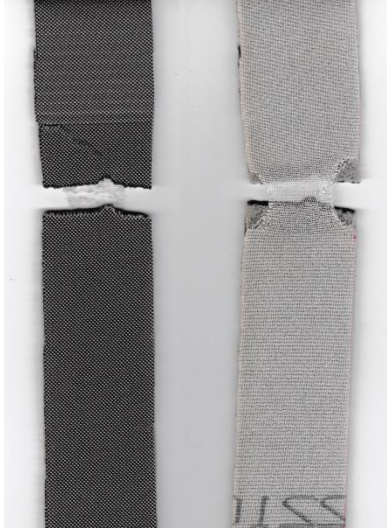


## Příloha č. 2

### Ukázka materiálů po měření pevnosti a tažnosti

Na níže vybraných vzorcích je patrné poškození. Tento jev se vyskytl u všech testovaných vzorcích, a to jak u vzorků s aplikací UV záření, tak i bez aplikace UV záření.





Vzorek	Osnova/ sloupek	Útek/ řádek
A		
B		

C		
D		

## Příloha č. 3

### Ukázka vzorků po testování žmolkovitosti

Zde jsou uvedeny vzorky testované zařízením Martindale při různých rychlostech otáček otírání.

Před aplikací UV záření	Po aplikaci UV záření
 500 otáček	 500 otáček
 1 000 otáček	 1 000 otáček





2 000 otáček



2 000 otáček



5 000 otáček



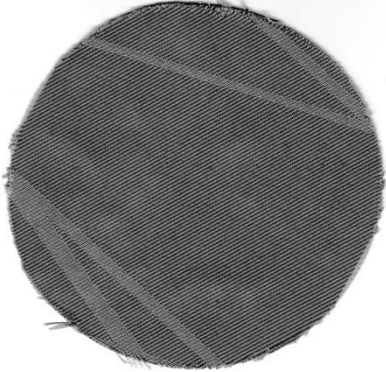
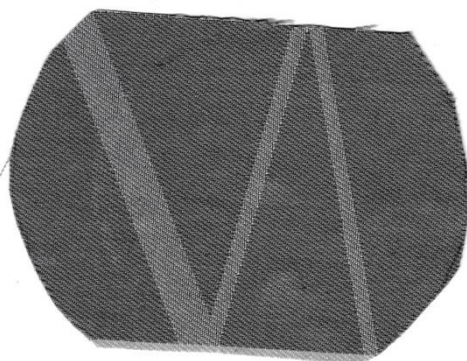
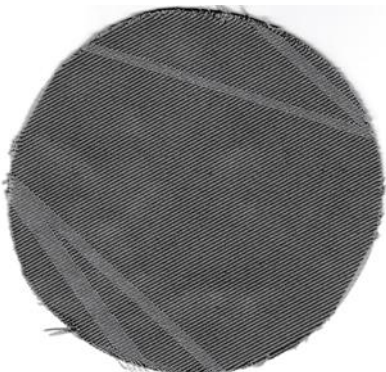
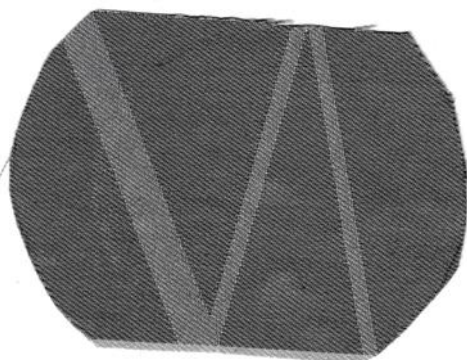
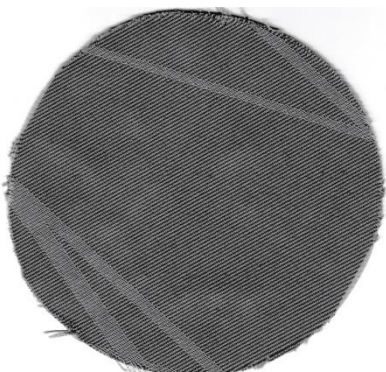
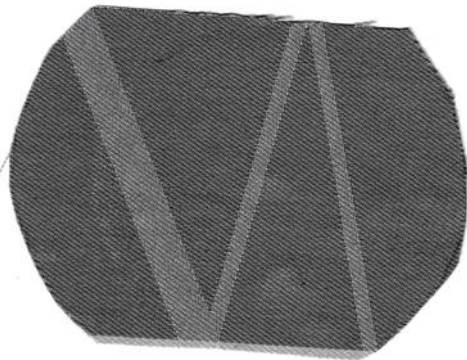
5 000 otáček



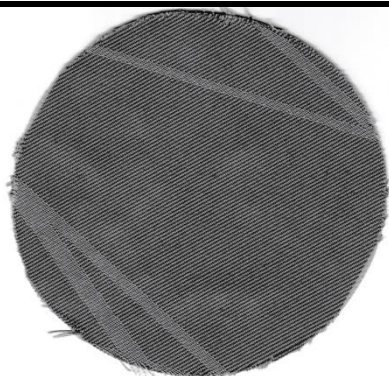
7 000 otáček



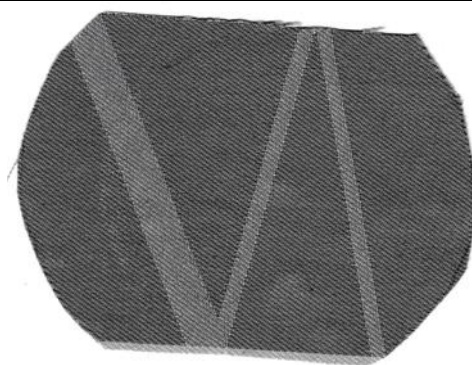
7 000 otáček

Před aplikací UV záření	Po aplikaci UV záření
 <p data-bbox="467 651 606 685">500 otáček</p>	 <p data-bbox="1050 651 1189 685">500 otáček</p>
 <p data-bbox="456 1115 622 1149">1 000 otáček</p>	 <p data-bbox="1038 1149 1204 1182">1 000 otáček</p>
 <p data-bbox="451 1619 625 1653">2 000 otáček</p>	 <p data-bbox="1035 1619 1209 1653">2 000 otáček</p>

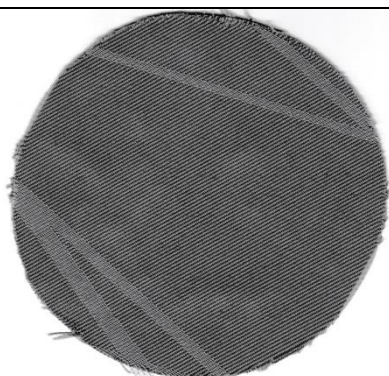




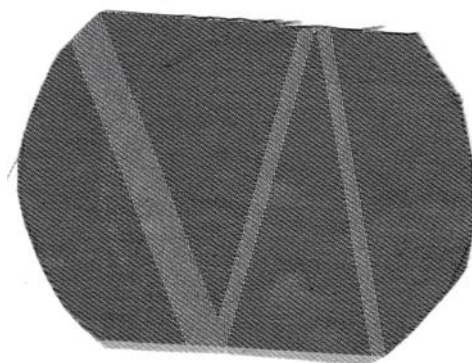
5 000 otáček




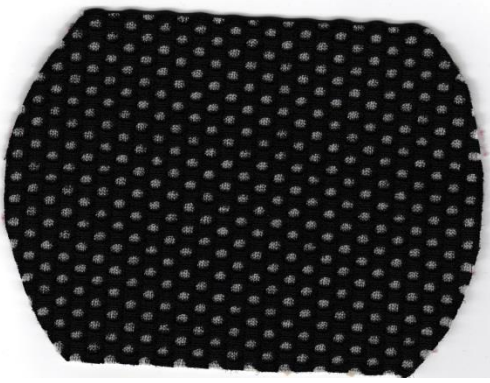

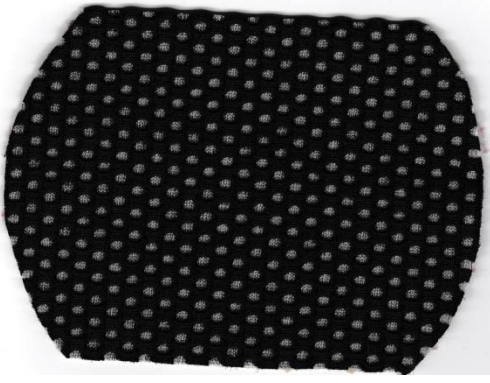

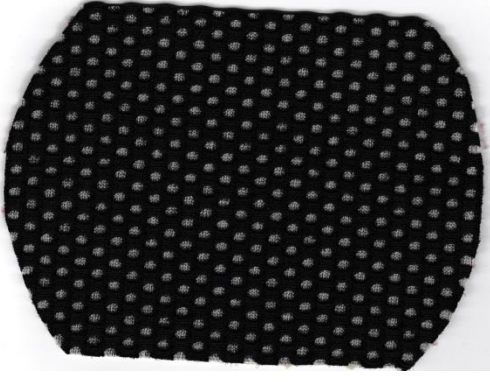

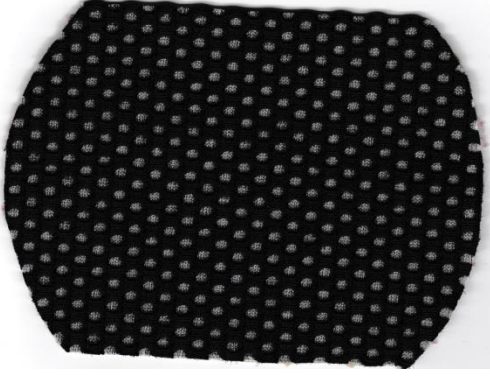
5 000 otáček

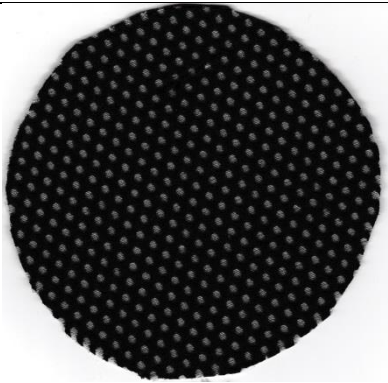
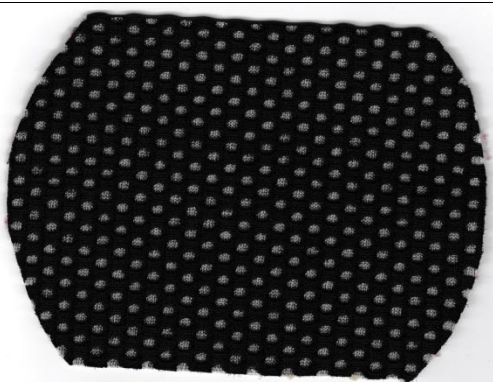


7 000 otáček

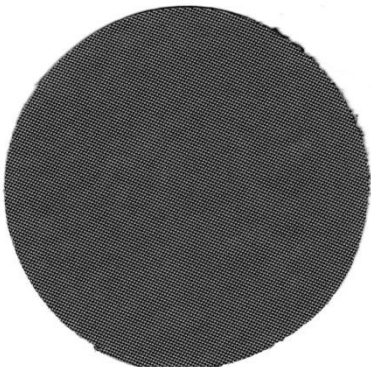
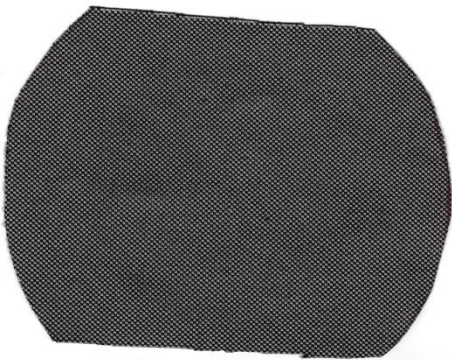
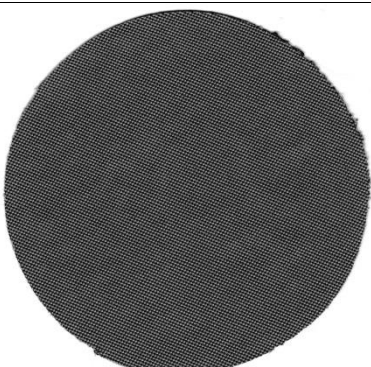

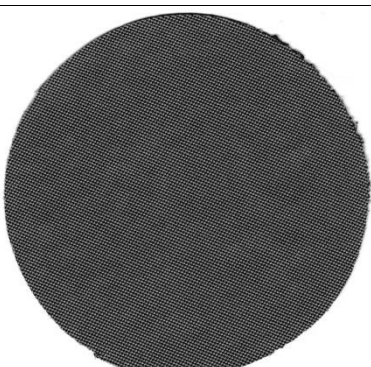



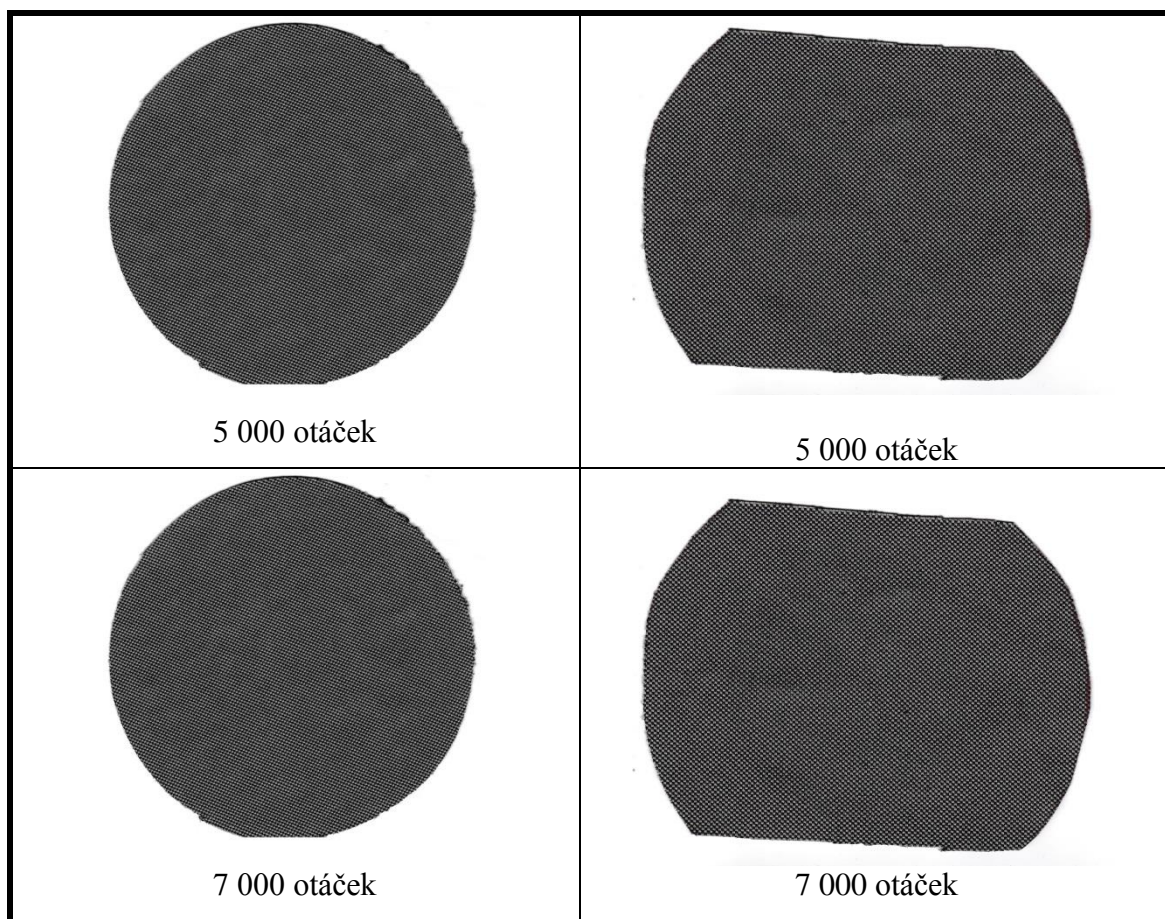
7 000 otáček

Před aplikací UV záření	Po aplikaci UV záření
 <p data-bbox="462 649 606 683">500 otáček</p>	 <p data-bbox="1045 649 1189 683">500 otáček</p>
 <p data-bbox="454 1104 622 1137">1 000 otáček</p>	 <p data-bbox="1029 1104 1204 1137">1 000 otáček</p>
 <p data-bbox="446 1559 630 1592">2 000 otáček</p>	 <p data-bbox="1029 1559 1204 1592">2 000 otáček</p>
	

5 000 otáček	5 000 otáček
	
7 000 otáček	7 000 otáček



Před aplikací UV záření	Po aplikaci UV záření
 <p>500 otáček</p>	 <p>500 otáček</p>
 <p>1 000 otáček</p>	 <p>1 000 otáček</p>
 <p>2 000 otáček</p>	 <p>2 000 otáček</p>



## **Příloha č. 4**

### **Reálné vzorky použitých materiálů**

Ukázka vzorků poskytnutých firmou Johnson's control Česká Lípa, Strakonice.  
Specifikace jednotlivých materiálů jsou uvedeny v podkapitole 6.1.

**materiál č. 1**

**materiál č. 2**

**materiál č. 3**

**materiál č. 4**